PLANCHE I



La mine Sally et le camp. Mont Wallace.

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. ES.-L. PATENAUDE, MINISTRE; R.-G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GEOLOGIQUE

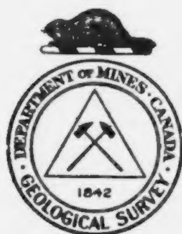
MÉMOIRE 79

Nº 62, SÉRIE GÉOLOGIQUE.

Gisements minéraux de la région de Beaverdell, C.B.

PAR

Léopold Reinecke



OTTAWA

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1917

28865c

Nº 1538

AVIS

Cet ouvrage est une traduction du mémoire publié en anglais (nº 1537) dans l'année 1915.

MINISTÈRE DES MINES

HON. LOUIS CODERRE, Ministre; R.-G. MCCONNELL, Sous-Ministre.

Commission géologique

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

PAGES

Illustrations.

Région de Beaverdell.

CHAPITRE I.

INTRODUCTION.

GÉNÉRALITÉS.

La région de Beaverdell, sur le parcours de la rivière Westkettle,[1] se trouve située dans une partie relativement inconnue du sud de la Colombie britannique. Cette région a attiré l'attention grâce à la découverte de prospects pleins de promesses d'argent, d'or et de cuivre, vers l'année 1897. Par la suite, l'exploitation de gîtes de minerais de plomb argentifère peu considérables mais riches sur la rivière Westkettle, fut l'indice que cette vallée pourrait devenir un centre d'exploitations minières permanentes et importantes. En conséquence, en 1909, la Commission géologique entreprit de dresser la carte d'une étendue comprenant les champs miniers et de faire une étude des gisements de minerais, afin de permettre à ceux qui visiteraient la vallée lorsque serait terminé le chemin de fer en amont de la rivière Westkettle, de se procurer des renseignements concernant les minerais et les autres ressources naturelles du district, et afin de compléter les données que l'on avait déjà sur la géologie de cette région, grâce aux explorations qui avaient été effectuées près de la frontière internationale.

Vu que la carte de cette région n'avait pour ainsi dire jamais été dressée, on fit une carte topographique d'une étendue couvrant à peu près 165 milles carrés sur laquelle on indiqua par la suite les bornes des formations géologiques.

Ce rapport donne les résultats de l'étude des gisements de minerais que l'on rencontre dans cette région, et nous y avons ajouté un compte-rendu sommaire du caractère général de la région ainsi que des formations géologiques.

Nous avons déjà publié un compte rendu de la physiographie de la région dans le Bulletin n° 11 du musée.

Nous signalons dans ce rapport, que les minerais de plomb argentifère du mont Wallace se limitent pour ainsi dire exclusivement à une seule formation: la diorite quartzeuse Westkettle; et nous avançons une théorie pour expliquer leur absence des autres variétés de roches. Nous émettons également l'idée qu'à une certaine profondeur, les mine-

[1] Par décision de la Commission de Géographie, le nom "Westkettle" remplace le nom "West Fork," dont on s'est servi dans les rapports et les cartes précédemment publiés.

rais de plomb argentifère de la montagne Wallace, peuvent se ch... r en minerais aurifères de faible teneur comme ceux que l'on trouve à Carmi. Les failles, autant que nous avons pu déterminer leur emplacement, ont été relevées sur la carte, et sont indiquées dans les figures 1 à 8. La quantité de dislocation et la direction du déplacement des gîtes représentent le plus grand et l'unique problème qu'il faudra résoudre au cours des exploitations minières de l'avenir, et nous espérons que le présent travail pourra rendre quelques services sous ce rapport.

TRAVAIL SUR LE TERRAIN ET REMERCIEMENTS.

Nous avons commencé la carte topographique à l'automne de 1909 et nous l'avons terminée dans le cours de l'été de 1910. Le contrôle primaire a été obtenu au moyen du tachéomètre par triangulation à partir d'une base mesurée, et les points dans le contrôle secondaire furent établis par intersection avec la planchette et l'alidade. Les détails ont été obtenus par une ligne d'exploration avec la planchette et une chaine de 300 pieds, vu que l'épaisseur des broussailles rendait pour ainsi dire impossible l'emploi du stadia afin de mesurer les distances; on s'est servi de l'anéroïde pour indiquer les élévations le long des lignes d'exploration entre les points du contrôle secondaire. Sur ces lignes, nous avons ainsi établi sur la carte environ 10,000 stations, distancées de 300 pieds. Chaque cinquième station a été projetée sur les feuilles dont on se sert pour les levés de plans topographiques, de sorte que les explorations le long des bornes géologiques ont été reliées sans difficulté à des points déterminés. En conséquence, nous croyons que les bornes des formations sont établies aussi exactement que nous l'a permis le nombre des affleurements. La campagne géologique sur le terrain a eu lieu dans le cours de l'été de 1911, et ce rapport a été préparé pendant les hivers de 1913 et 1914.

Les missions de topographie se composaient de: S.-I. Wookey, F.-H. McCullough, et L.-W. Berry, en 1909; F.-H. McCullough, Charles Galloway, Ernest Bartlett, William Hughson, Karl-M. Clark et John Stansfield, en 1910. Nous avons également eu l'aide de M. Stansfield pour le travail géologique au cours de cette dernière saison. En 1911, l'auteur avait comme assistant M. W.-J. Wright. On doit beaucoup à ces messieurs pour l'intérêt incessant qu'ils ont porté à leur travail. L'auteur doit également des remerciements à nombre d'amis de ce district qui l'ont aidé de diverses façons, et tout particulièrement à M. Ed.-G. Smith, de Carmi, qui lui a fourni des renseignements relativement à l'historique de la région ainsi que plusieurs excellentes photographies. M. G.-M. Turnbull, de la Granby Consolidated Company, à Trail, C.B., a eu la bonté de nous fournir des plans et profils des tunnels miniers sur les claims Sally et Rob Roy. Nous devons tout particu-

lièrement une dette de reconnaissance aux professeurs L.-V. Pirsson, J.-D. Irving, Isaiah Bowman, Joseph Barrell et au Dr W.-M. Bradley, du personnel de la faculté géologique de l'université Yale, pour l'assistance et les conseils qu'ils nous ont fournis lorsqu'il s'est agi de préparer le rapport général. Le chapitre qui a trait à la "géologie appliquée," a été préparé sous la direction du professeur J.-D. Irving, et le travail minéralogique relativement aux minerais a été accompli avec l'aide du Dr W.-M. Bradley.

SITUATION ET SUPERFICIE.

Les camps miniers de Beaverdell et de Carmi sont situés sur la rivière Westkettle dans le sud de la Colombie britannique. Carmi est à 5 milles de Beaverdell en amont de la rivière. Penticton, à l'extrémité sud du lac Okanagan, se trouve à environ 25 milles à l'ouest de Carmi; la base des montagnes Midway du régime de la Colombie se trouve à 15 milles à l'est, tandis qu'à 30 milles au sud de Beaverdell, à vol d'oiseau, se trouve la frontière internationale.

La carte de Beaverdell embrasse une superficie de 163 milles carrés, entre les latitudes nord 49° 25′ et 49° 37·5′, et les longitudes ouest 118° 55′ et 119° 10′. Le quadrilatère comprend une partie de la vallée de la rivière Westkettle, et Beaverdell et Carmi sont situés dans l'angle sud-ouest de cette vallée. L'étendue en question se trouve sur la limite orientale et près du bord méridional des plateaux de l'intérieur de la Colombie britannique.

TRANSPORT ET COMMUNICATIONS.

Beaverdell et Carmi sont reliés à Midway par une route carossable qui suit le fond de la vallée arrosée par les rivières Kettle et Westkettle à partir de Midway, en passant par le creek Rock et Beaverdell jusqu'à Carmi. Elle est construite en pente faible et elle était en excellent état pendant l'été de 1911. Les distances qui séparent Carmi et Beaverdell de Midway, par cette route, sont de 50 et 45 milles respectivement. À Midway, on fait correspondance avec les chemins de fer Canadian Pacific et du Grand Nord. Une autre route partait de cette dernière et montait en amont du bras principal de la rivière Kettle jusqu'à un point pour ainsi dire directement à l'est de Beaverdell. Un embranchement reliait Beaverdell à la mine Sally sur le mont Wallace et des sentiers de bât conduisaient de Beaverdell à Penticton, à Kelowna et à la rivière Kettle. Au mois d'octobre 1910, on a commencé le nivelage du chemin de fer de la vallée Kettle, qui, lorsqu'il sera terminé, reliera Beaverdell et Carmi à Midway au sud, et à la vallée Okanagan ainsi qu'à la voie principale du chemin de fer du Pacifique Canadien, à Spence

Bridge, à l'ouest. La construction de cette voie ferrée était poussée avec vigueur en 1911 et en 1912, et elle sera indubitablement parachevée avant la publication de ce rapport.

HISTORIQUE.[1]

Bien que des commerçants de fourrures blancs se soient établies dans la vallée Okanagan, qui avoisine ce district, au commencement du dix-neuvième siècle, il n'existe nulles traces qui décèlent la présence des blancs sur les bords de la rivière Westkettle, si ce n'est bien plus tard. Le district de Beaverdell, bien différent en cela de la vallée Okanagan, était situé en dehors des voies fréquentées par les voyageurs, et ce n'est que par ci par là qu'il reçut la visite de chasseurs indiens ou de trappeurs. À la suite de la découverte de l'or sur la Thompson, en 1857, les mineurs de la Californie se ruèrent vers l'intérieur de la Colombie britannique. Un grand nombre de ces aventuriers pénétrèrent dans la région par le chemin des vallées Columbia et Okanagan et souvent même, ils exploraient les creeks au passage.

De cette façon-là, les cours d'eau, tributaires de l'Okanagan furent explorés, et il fut constaté que, 7 des 19 creeks qui arrosaient la partie supérieure de la vallée, renfermaient des graviers aurifères. Dans l'un d'eux, le creek Mission, qui est situé au nord-ouest de la région de Beaverdell, chaque mineur parvenait à délaver pour une valeur de $2 à $40 d'or par jour, au cours des années 1859 et 1860. À cette époque également (1859-1860) on découvrit de l'or sur le creek Rock, qui se jette dans la rivière Kettle, à peu près à 2 milles au nord de la frontière internationale et à 30 milles au sud de Beaverdell.

On continua à exploiter activement les graviers sur le creek Rock, avec des alternatives de succès et de revers de 1860 à 1870, et l'on en a extrait de grandes quantités d'or. Ce fut probablement durant cette période que la rivière Kettle et ses affluents furent explorés pour ainsi dire jusqu'à leurs sources; on y trouva de l'or en petite quantité, suivant le rapport de Dawson.[2] On trouve des indices du lavage des graviers de la rivière Westkettle au creek China, dans la région de Beaverdell où des parties d'une ancienne conduite d'eau existent encore. Le nom du

---

[1] J'ai obtenu l'historique de la prospection de la rivière Westkettle grâce en grande partie à l'obligeance de Mr Ed.-G. Smith, qui s'est livré au métier de trappeur, durant nombre d'années, dans la région de Westkettle. Nous donnons ci-dessous les autres sources où nous avons puisé nos renseignements:

Bancroft, Hubert-H., "Histoire de la Colombie britannique", 1792-1887.

Dawson, G.-M., "Richesse minérale de la Colombie britannique." Rap. ann. de la Com. géol. du Can., vol. III, 1887-88, p. 130 R.

Brock, R.-W., Rapport préliminaire sur le district minier de Rossland, C.B., Com. géol. Can., nº 939, pages 10-13, 1902.

Brock, R.-W., Rapport préliminaire sur le district Boundary, C.B., Com. géol. du Can., Rap. ann., 1902-1903, vol. XV, pages 136-137.

[2] Dawson, G.-M., "Richesse minérale de la Colombie britannique." Rap. ann. Com. géol. du Can., vol. III, 1887-88, p. 130 R

creek lui-même est très significatif; car ce sont des Chinois qui ont exécuté une bonne partie des travaux de lavage des graviers aurifères dans le sud de la Colombie britannique. L'exploitation des placers se continua irrégulièrement sur le creek Rock pendant nombre d'années après la première ruée, mais quels que soient les prospects que l'on ait trouvés en remontant la rivière, ils furent bientôt abandonnés.

Le premier claim filonien que l'on ait découvert dans le sud de la Colombie britannique, fut jalonné sur le creek Rock, en 1884. À partir de cette date jusqu'en 1892, un bon nombre de filons de cuivre et d'or qui plus tard ont produit de grandes quantités de minerai, furent jalonnés dans les districts Boundary et Rossland. L'exploitation active des minerais aurifères du district de Rossland fût commencé en 1894, et les résultats furent si encourageants que la ville fut reliée au sud par voie ferrée en 1896. Le succès du camp de Rossland détermina une autre ruée vers le sud de la Colombie britannique et une petite armée de prospecteurs remonta le cours de la rivière Westkettle, entre 1896 et 1900. Les premiers claims furent jalonnés sur le mont Wallace, en 1889, avant la ruée, mais on les laissa tomber en déchéance. Tous les claims les plus importants sur le mont Wallace furent localisés entre 1896 et l'année suivante, et au cours des quatre années qui suivirent, de nombreux claims furent exploités sur cette montagne, à Carmi, près des Triple lacs et sur le mont Arlington. Trois petits établissements surgirent sur les rives de la Westkettle à cette époque, ainsi qu'un autre sur la rivière Kettle à l'est de cette étendue. Ils portaient les noms de Carmi, Beaverton et Rendell; l'établissement qui avait surgi sur les bords de la rivière Kettle avait été baptisé: Cañon City. Plus tard, Rendell et Beaverton, qui n'étaient séparés que par une distance de un mille, furent réunis sous le nom composé de Beaverdell. On prétend que plus de 1,000 prospecteurs remontèrent la rivière par le sentier de bât, qui reliait alors Beaverdell au monde extérieur. Ils se répandirent dans les collines, qui bordent les deux rives de la Westkettle, et ils ont laissé des traces de leur passage par les nombreux trous que l'on trouve encore aujourd'hui sur le plateau.

On commença les travaux d'exploitation à la mine de Carmi, en 1899, et à celle du groupe Sally, sur le mont Wallace, en 1900. Ces deux petites propriétés furent exploitées avec plus ou moins de continuité, entre les années 1900 et 1909. La plus considérable des deux fut fermée au commencement de l'année 1910, et elle n'avait pas encore été remise en état d'exploitation lorsque l'auteur de ce travail quitta le district, en 1911. La mine de Carmi fut exploitée en 1899 et en 1900, puis de nouveau en 1904, mais on n'y fit aucun travail à partir de cette date jusqu'en 1911.

La décadence des exploitations minières qui commença à Rossland,

en 1899, fit sentir son effet sur la prospection le long de la rivière West kettle aussi bien que dans toute la partie méridionale de la Colombi britannique. La population minière disparut rapidement, laissan derrière elle des huttes et des emplacements de villes déserts, de sorte qu'à l'été de 1910, il ne restait plus que quelques-uns des anciens qu attendaient le retour de la prospérité.

Dans le cours de l'année suivante, toutefois, la situation change du tout au tout. À l'automne de 1910, on commença la construction du Kettle Valley Railway, qui, une fois terminé, reliera Beaverdell e Carmi à Midway au sud et à l'Okanagan et à Vancouver à l'ouest Les résultats de cette entreprise commencèrent à se faire sentir en 1911 lorsque les partis d'exploration et les autres gens employés aux préli minaires de la construction de la voie ferrée, envahirent le district Dans le cours de l'hiver de 1911 et de 1912, des locataires se présentèrent pour les cabines désertées, à Carmi et à Beaverdell, de sorte que le district reprit un peu de vie. Il n'y a aucun doute que les années qui vont suivre verront s'effectuer nombre de changements dans ce district, et il est fort possible qu'une ville permanente assez importante surgisse su l'emplacement de Beaverdell ou de Carmi.

TRAVAUX ANTÉRIEURS ET BIBLIOGRAPHIE.

Avant que fussent commencés les travaux, qui forment le sujet de ce rapport, on possédait fort peu de renseignements sur la géologie de ce district. M. William-Fleet Robertson, le minéralogiste de la province de la Colombie britannique, visita la région de Westkettle, dans le cours de l'été de 1901. Il examina les claims les plus importants aux Triple lacs, sur la montagne Knob, à Carmi et sur la montagne Wallace, de sorte que son rapport renferme quelques renseignements précieux relativement à la géologie, au développement et à la valeur du minerai de ces propriétés.

En 1900, M. Horace-F. Evans visita ce district, et il a publié un compte-rendu d'une reconnaissance le long des rives de la Westkettle dans le Mining World Magazine. Les publications du ministère des mines à Victoria, C.B., contiennent des comptes-rendus épars du rendement des mines à Beaverdell et à Carmi.

Nous donnons ci-dessous la liste des travaux qui ont été publiés sur la géologie de cette région.

1. Dawson, G.-M., "Richesse minérale de la Colombie britannique", Rap. ann. Com. géol. du Can., vol. III, 1887-88, p. 130.
2. Robertson, Wm.-Fleet, "Ann. Rep. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1901," pp. 1135-45, 1902.
3. Ann. Rept. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1903, p. H. 168.

4 Ann. Rept. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1904, p. G. 216.

5 Ann. Rept. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1906, pp. 159-160.

6 Ann. Rept. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1907.

7 Ann. Rept. of the Minister of Mines of British Columbia for the year 1909, p. 132K.

8 Evans, Horace-F., "Reconnaissance up the West Fork of Kettle River," Mining World, vol. 27, pp. 65, 317, 1909.

9 Reinecke, L. "Le district de Beaverdell, sur le bras ouest de la rivière Kettle, Colombie britannique", rap. som. Com. géol. du Can. pour 1909, nº 1120, pages 118-122, 1910.

10 Reinecke, L. "Gisements d'argent et d'or sur le bras ouest de la rivière Kettle, C.B." Rap. som., Com. géol. du Can., Bul. trimest. du Can. Min. Inst., nº 12, oct. 1910, pages 135-139.

11 Reinecke, L. "Le district de Beaverdell, sur le bras ouest de la rivière Kettle, C.B., Rap. som., Com. géol. du Can., 1910, nº 1170, pages 120-122, 1911.

12 Reinecke, L. "Étendue de carte Beaverdell, district de Yale, C.B." Rap. som., pour 1911, Com. géol. du Can., nº 1218, pages 130-132, 1912.

CHAPITRE II.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

TOPOGRAPHIE.

La région de Beaverdell est située dans le coin sud-est des plateaux de l'intérieur de la Colombie britannique. Le district est égoutté par la rivière Kettle et son affluent, la Westkettle, de sorte que l'étendue de carte se trouve pour ainsi dire entièrement comprise dans le bassin de la Westkettle. Le relief maximum dans les limites de cette région est de 3,250 pieds. Les deux tiers environ de ce district se composent de terres-hautes tandis que les reste consiste en vallées à versants à pic. Le plateau est onduleux, avec des pentes moyennes du sommet des collines aux lignes de drainage principales d'à peu près 200 à 300 pieds au mille, et la plus grande altitude de ce plateau est de près de 2,000 pieds. Les principales vallées sont à versants à pic avec des fonds de terrasses plates; les cours d'eau qui arrosent ces vallées sont de peu d'importance. Le plateau présente de nombreux indices d'une désorganisation récente du système de drainage.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Description des formations.

Les roches les plus anciennes du district sont celles du groupe Wallace, dont certaines parties ont été associées, à cause de ressemblances lithologiques et structurales, avec les volcaniques de Phoenix et la série Nicola de l'âge triasique-jurassique, qui affleurent dans l'étendue de carte de Kamloops. La série Wallace supporte environ ⅓ du district de Beaverdell, et la plus grande partie de cette série repose sur le plateau le plus élevé. Deux larges zones du groupe Wallace se trouvent dans la partie sud-est de l'étendue de carte et sur l'arête St-Jean; d'autres lambeaux plus petits affleurent sur les versants de la vallée Westkettle et en d'autres endroits.

La série se compose d'un complexe de roches, dont probablement au delà de 95 p.c. sont d'origine volcanique. Les plus anciennes sont des calcaires cristallins grossiers, dont la couleur varie du blanc au gris, et des cornéennes grises et d'un grain fin. Elles sont surmontées par des tufs d'andésine amphibolique en lits denses, de couleurs bigarrées et par des laves d'andésine à augite d'un gris foncé, qui, en certains endroits, s'injectent et dans les sédiments et dans les tufs. Cornéennes, tufs et laves sont tous d'un grain très fin, et il est très difficile de les distinguer les uns des autres sur le terrain. Un certain nombre d'irruptives basiques,

...ossier, hornblendites noires, pyroxénites, saxonites, porphyres ... et gabbro olivine d'un gris foncé, sont probablement presque ... âge que l'andésine à augite, car quelques-unes d'entr'elles sem... les noyaux d'un gîte considérable d'andésine à augite. Les ... de roches les plus récentes de cette série consistent en dykes ...yres dioritiques et amphiboliques de couleur grise; car elles ... tous les autres termes de la série. Des schistes amphiboliques ... composition andésitique et dacitique constituent partiellement ...es porphyres dioritiques et partiellement de porphyres d'origine ... et d'âge incertain. Presque toutes les roches volcaniques ... une teinte brune de rouille, en se décomposant.

...lcaire se trouve en lits et en massifs irréguliers, dont l'épaisseur ...st de 200 pieds; les tufs affleurent en minces bandes ou en ... plus massives, dont l'épaisseur maxima est d'au moins 1,100 ...nt aux laves d'andésines à augite, dont l'épaisseur n'a pas été ..., on les trouve sous forme de couches, parfois de dykes et de ...uches (stocks.) On trouve le porphyre à saxonite sous forme ...pe épaisse ou seuil, et les autres irruptives basiques en lambeaux ...ments très irréguliers. On trouve les schistes dans des étendues ...ulières et les porphyres à diorite amphibolique généralement ... de dykes.

...ie tout entière a été soumise au métamorphisme; les calcaires ...ristallisés de nouveau et la calcite a été remplacée en partie ...inéraux métamorphisés par contact; les hornfels et les andésines ...e sont cristallisés de nouveau, puis les augites et les andésines ...angées en partie ou entièrement en hornblende. De même que ...es à augite, les irruptives à grain grossier ont été soumises à ...rphisme de même nature, tandis que les porphyres de diorite ...ue ont été écrasés, et règle générale, cristallisés de nouveau, ...ins affleurements. Plus que les autres roches, les schistes ...ir les résultats d'un écrasement encore plus complet; ils re... probablement le facies broyé de plusieurs groupes des autres ... roches.

...rie toute entière est coupée de failles, et les variétés les plus ...ont formé des brèches. Les seuls plissements que l'on puisse ...ont trait aux tufs, qui ont été rejetés en un certain nombre ...ux et de synclinaux.

... les limites de l'aire qui est indiquée sur la carte sous le nom ... Wallace, les nombreuses variétés de ce groupe se trouvent ... hasard, et c'est la difficulté que nous avons éprouvée, dans la ... de les séparer sur le terrain, qui nous a obligé à les grouper sous ...itre sur la carte, dans cette série de formations, qui représente ...ment au moins deux systèmes géologiques.

Un batholithe de diorite quartzeuse, que nous avons baptisé
batholithe Westkettle, a fait irruption dans le groupe Wallace.

En partie à cause du métamorphisme qu'il a subi, et en grande par
à cause de sa ressemblance avec les batholithes jurassiques dans le gra
batholithe composé d'Okanagan, au sud-ouest, il a été classé ave
jurassique. La diorite quartzeuse de Westkettle supporte une lar
étendue sur les bords de la rivière Westkettle et des lambeaux de moind
étendue affleurent dans les montagnes qui bordent la vallée Beaverde
et à l'est du pic Goat.

La diorite quartzeuse, en général, est une roche grise, d'un grai
moyen et uni, de texture granitoïde, dans laquelle on peut ordinairemen
distinguer sans difficulté la biotite, l'amphibole, le feldspath et le quart
dans les spécimens de manipulation. Sur les lieux, il va de ce type
une autre variété dans laquelle on trouve moins de biotite et plus d
feldspath, ou plus d'amphibole et moins de feldspath et de quart
Sur les sommets de certaines collines et tout particulièrement dans l
voisinage de son contact avec la série Wallace, on se trouve en présen
d'une variété à grain fin (planche V.) Quatre variétés de dykes: de
aplites granitiques de couleur claire, des porphyres de latite quartzeus
d'un gris porphyritique, des porphyres de monzonite quartzeuse, d'un
texture plutôt unie ainsi que des porphyres d'andésine amphibolique
sont apparemment des rejetons de ce batholithe. Quelques-uns de ce
dykes recoupent le batholithe lui-même et tous font irruption dans le
groupe Wallace. Le batholithe Westkettle est de nature gneissique
c'est-à-dire qu'il a une structure feuilletée ou en bandes, en certains
endroits. La phase gneissique se montre dans le voisinage de beaucoup
des contacts de la monzonite quartzeuse de Beaverdell, qui est plus
récente, et dans ces cas-là, la direction du feuilletage est en général pour
ainsi dire parallèle à la ligne de contact.

Les phases gneissiques du batholithe sont également développées
près de son centre et loin de l'irruption de la monzonite quartzeuse de
Beaverdell. Le long de certaines zones minéralisées, il a été profondément métamorphisé, et il s'est formé des amas de séricite, d'épidote
et de chlorite. Le contour du batholithe est extrêmement irrégulier,
avec de nombreuses projections latérales dans le groupe Wallace, qui est
tout près et en certains endroits, de petits massifs en forme de coin du
groupe Wallace, reposent à l'intérieur de la diorite quartzeuse, éloignés
du contact extérieur. Les failles suivent une allure est-ouest, aussi bien
que nord-sud, nord-est-sud-ouest et nord-ouest-sud-est. Les failles
sont du type bloc, de celles que l'on suppose avoir été formées par une
pression verticale plutôt que par une poussée latérale.

Une autre irruption batholithique: la monzonite quartzeuse de
Beaverdell, suit la diorite quartzeuse. Elle n'est pas en feuilles, et, par

...nt, on croit que sa formation est postérieure aux perturbations ... de l'âge pré-éocène, qui se sont produites d'un bout à l'autre ... Cordillère occidentale. Certains de ses galets affleurent dans les ...s oligocènes, de sorte qu'elle est bien de l'âge éocène.

... batholithe de Beaverdell occupe environ 60 milles carrés de l'é... carte de Beaverdell, une longue aire en forme de lobe est située ... partie nord-est du quadrilatère et l'on rencontre deux autres ... moins considérables; l'une près de la montagne Crystal et ... Beaverdell.

... monzonite quartzeuse moyenne est une roche granitoïde, à grain ... uni, blanche, dans laquelle de faibles quanti...s de biotite sont ... minéraux de couleur foncée qui soient visibles; le reste de la ...ompose de feldspath et de quartz. Dans le stock de Beaverdell, ... est grossièrement porphyritique avec de gros phénocristaux ...lase dont plusieurs ont une longueur de 2 à 3 pouces. Ces ...-paths de couleur rose sont très caractéristiques du batholithe, ...qu'unité, et la moyenne de la roche à grain uni se change sur les ... une variété plus porphyritique, dans laquelle se développent ...paths les plus gros. Dans le voisinage des lacs Collier et au nord ...ièces d'eau, un facies de toit holocrystallin à grain fin, une aplite ... quartzeuse, se développe sur le sommet de la monzonite quart-...oyennement grenue (planche XII.) Ce batholithe a des lignes ...ent bien plus égales que cel... la Westkettle. Il paraît adopter ...ection verticale quant à sa ...nposition minérale, tandis que le ...rcheux plus ancien n'obliqu... apparemment pas en ce sens. La ...ite quartzeuse n'est pas en feuilles, et elle n'a comparativement ... d'altération, si ce n'est qu'en autant qu'elle l'a été par les pro-... décomposition. Elle est disloquée dans des directions variables, ...a vont en général du nord à 22° nord-est.

... irruption considérable de porphyre syénitique à augite renferme ...ves de monzonite quartzeuse de Beaverdell, mais elle est coupée ...apophyses de ce batholithe. On la considère comme une irrup-...ntemporaine, et conséquemment de l'âge éocène. Le porphyre ...ique à augite affleure dans une étroite lisière, sur le bord oriental ...ndue de carte située au nord des lacs Collier. Il s'agit ici d'une ...i va de la variété porphyritique à l'holocrystallin et dont la ... varie du chocolat au gris. La majeure partie de cette série ... est constituée par un porphyre de couleur foncée, qui contient ...énocristaux d'augite et de biotite dans une pâte de terre dense; ... le plus grossier est gris, holocristallin, et comprend du feldspath, ...tite et de l'augite. Le massif rocheux est bréchiforme, mais il a ...tivement peu subi l'action du métamorphisme.

...roupe Wallace et le batholithe de la Westkettle sont surmontés

en discordance par la série des sédiments du Curry Creek, qui supporte des galets du groupe Wallace aussi bien que des batholithes de Wal-kettle et de Beaverdell. On trouve dans cette série, des restes de plan de l'âge tertiaire, et elle offre une telle similitude avec la série ol de la rivière Kettle de Midway et la série similaire dans le distr Boundary Creek, qui se trouvent situés de 15 à 30 milles au sud, q ne peut exister aucun doute qu'elle appartient à l'âge oligocène.

Cette série affleure sur une étendue d'environ 4 à 5 milles car sur le mont Wallace, et sur l'arête au sud du creek Canyon. Elle compose d'environ 2,500 pieds de conglomérats grossiers, en couch épaisses, entremêlées de lits de matériaux de texture plus fine, que monte environ 200 pieds de tufs dacitiques, blancs, et en lits extrêm ment minces. Les conglomérats plongent vers l'ouest à des angles 45 degrés à leur base, pour s'aplatir en remontant dans la sectio Les tufs reposent pour ainsi dire à plat. Ces gisements ont été terrib ment faillés, mais ils n'ont pas été profondément métamorphisés.

Les tufs de la série du Curry Creek et quelques-unes des formatio plus anciennes, sont surmontés en discordance par la série de laves d mont Nipple, qui ressemblent à une partie des laves de Midwa au sud, qui ont été classées à titre d'essai, comme appartenant l'âge oligocène.

Les laves de l'étendue Beaverdell sont rapportées au Miocène cause de leur discordance avec la série du Curry Creek.

Cette série affleure dans une large étendue sur les monts Nipp et Ferroux, et en lambeaux plus petits, sur le mont Wallace pr lac Lassie et à d'autres endroits. Elle se compose de trachyt de biotite, d'andésine, de dacite, d'andésine amphibolique et de basalt qui ont été expulsés plus ou moins dans l'ordre que nous venons d'in diquer.

Ces variétés sont toutes quelque peu porphyritiques avec de gr cristaux, qui reposent dans une pâte qui est souvent vitreuse, mais pa fois aussi, cristalline en tout ou en partie. Le trachyte, l'andésine biotite et la dacite, sont dans nombre de cas, de couleur blanche ou clair la hornblende et l'andésine à augite sont de couleur rouge ou noire et le basaltes noirs; mais la même variété de roche a plus d'une couleu Les laves ont été plissotées et quelques variétés sont bréchées.

Les gisements plus récents affleurent sous forme d'un manteau d drift glaciaire sur le plateau, et sous forme aussi de gisements de terrass de rivière dans les fonds de la vallée. Le drift glaciaire consiste en dépôt non consolidés de cailloux arrondis et de sable, avec en certains endroits un peu d'argile, reposant ordinairement en massifs non assortis sur l plateau, ainsi qu'en bosses irrégulières et en longues arêtes à certain endroits où l'érosion n'est pas activement à l'œuvre. Les dépôt

[illegible] reposent en terrasses sur les fonds et les versants des vallées; [illegible] composent d'un amas de cailloux non consolidé, de sable et d'argile: [illegible] terrasses sont constituées en très grande partie par des cailloux.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

Dans ce district on a découvert trois variétés de gisements de minerai [illegible]re. On les a baptisées: "zones d'écrasement minéralisées", [illegible]" et "gisements de matémorphisme de contact." Jusqu'à [illegible] actuelle, seules les zones d'écrasement minéralisées, ont été [illegible] avec profit.

On rencontre les zones d'écrasement minéralisées dans une aire [illegible] 3 milles carrés, sur le mont Wallace, aux environs de la [illegible] Carmi et sur les monts Arlington et King Solomon.

Dans le cours de l'année 1910, on a expédié du mont Wallace pour [illegible] $100,000 de minerai d'une forte teneur argentifère, et à part [illegible]tre expédition de la mine Carmi, ces chiffres représentent le [illegible]t total du district, jusqu'à cette date. Les zones d'écrasement [illegible] Wallace renferment des minerais argentifères de bonne teneur, [illegible]tent en galène, sphalérite, pyrite, tétrahédrite et pyrargyrite, [illegible] gangue de quartz et de séricite; l'argent natif, la calcite, le [illegible] et le kaolin, sont des minéraux secondaires. À Carmi, les [illegible] métallifères sont: la chalcopyrite, la sphalérite et la pyrite [illegible] gangue de séricite, de quartz et d'ankérite. Dans presque [illegible] cas, la roche encaissante est la diorite quartzeuse; car on ne [illegible] pas de zones d'écrasement minéralisées, parfaitement bien [illegible] dans le groupe Wallace, et dans les quelques endroits où l'on [illegible] des minerais de galène, dans le groupe Wallace, ils n'affleurent [illegible] gisements peu considérables. On trouve des dykes d'andésine [illegible] dans les zones d'écrasement, mais elles ont fait irruption [illegible]rement à la formation du minerai. Les zones d'écrasement se [illegible] en partie de fragments remplacés de la roche encaissante, [illegible] quartz et de minéraux métallifères, reposant encaissés entre deux [illegible] définis. Elles ont une largeur de 1 à 10 pieds, leur allure va [illegible] à l'ouest et elles plongent au sud sous des angles variant de [illegible] à la ligne verticale.

Le minerai est en partie un remplacement de la roche encaissante, [illegible] il constitue en grande partie, avec le quartz, le remplissage [illegible] les fragments de la roche encaissante altérée dans les zones d'écrasement. L'ordre de formation des minéraux dans les gisements argentifères est: séricite, quartz, baryte, pyrite, puis sphalérite, galène [illegible]édrite, associées à plus de quartz et de pyrite; vient ensuite [illegible] de rubis, (pyrargyrite) et enfin, l'argent natif accompagné de [illegible] d'oxyde de fer et de calcite. La séricite a été formée par le

remplacement de la roche encaissante; le quartz et la pyrite doivent e partie leur existence à un remplacement; mais ils ont été formés en grand partie par des remplissages dans les cavités; quant aux autres minéraux on les trouve toujours sous forme de remplissage de cavités, et jama sous forme de remplacements. L'argent natif, la calcite, le kaolin, l'oxyde de fer ont été formés longtemps après le reste de ces minéraux La paragénèse des minéraux dans les zones d'écrasement, à Carmi et d'autres endroits, n'a pas été déterminée.

Les gîtes de minerai sont de forme tabulaire, et leurs contour sont déterminés en grande partie par les plans de faille à intervalle rapprochés qui les déplacent. Ils sont en paquets, c'est-à-dire qu'il varient très rapidement en valeur, dans une direction latérale; e certains endroits, ils ont une teneur qui va jusqu'à $200 d'argent à l tonne. On croit que les minerais de galène, sur le mont Wallace à une certaine profondeur, se changent en gisements qui ressemblen à ceux de Carmi. Les minerais ont été déplacés par un grand nombr de failles à intervalles rapprochés; ces failles ont une allure du nord ouest au nord-est, et plongent en général, à l'ouest. Les failles d'un faible plongement semblent avoir causé la plus grande partie des déplace ments. La partie du gîte de minerai qui se trouve à l'est du plan de faille est généralement détournée au sud.

La profondeur de la zone d'oxydation n'est pas considérable, mai l'altération de surface, descend plus bas le long des plans de faille. On croit que l'action des glaces est responsable pour l'absence pratiquement de toute matière oxydée à la surface.

Les gîtes de minerai, dans les zones d'écrasement minéralisées, ont été formés par le mouvement ascensionnel des solutions chaudes prove nant du magma de la monzonite quartzeuse de Beaverdell. Ceux que l'on rencontre sur le mont Wallace, ont été déposés à quelques mille pieds de la surface; à Carmi, ces gisements se rencontrent à au moins 100 pieds plus avant. Les roches encaissantes, en apparence, n'ont pas exercé d'influence chimique sur les solutions minéralifères; mais la diorite quartzeuse de Westkettle, en s'étirant en fractures bien définies, a permis à ces solutions minérales de la traverser sans obstacles, et aux miné-raux métallifères de se déposer dans les cavités des zones d'écrasement. Le groupe Wallace, d'une autre côté, a joué le rôle d'une couverture qui a arrêté la circulation des solutions venant d'en bas.

Les minerais ont été déposés en partie par remplacement métaso-matique, mais plus généralement par remplissage de cavités. Ils ont été précédés par l'irruption de la monzonite quartzeuse de Beaverdell dans l'éocène, et ils ont été suivis par le faillage du nord au sud, qui a commencé à la fin de l'oligocène. Ces gîtes sont probablement de l'âge éocène, ayant suivi de près l'irruption du batholithe.

Les stocks, sont des gîtes de minerai de forme indéfinie que l'on rencontre dans le groupe Wallace et contiennent souvent les sulfures de pyrrhotine et de pyrite. Avec les "stocks" sont compris tous les gîtes de minerai qui ne peuvent être classés comme zones d'écrasement minéralisées ou gisements métamorphisés par contact. Ils comprennent des gîtes dont l'origine est bien différente.

On les rencontre en différents endroits dans les roches du groupe Wallace; les plus importants se trouvent sur l'arête St-Jean et dans le voisinage des Triple Lacs. En général, la roche encaissante appartient à une variété du groupe Wallace. Les minerais varient selon l'endroit. Ils contiennent toujours de la pyrite, et en différents endroits, la pyrite est accompagnée de pyrrhotine ou de chalcopyrite, d'arsénopyrite et de molybdénite. La gangue, en général, est du quartz associé parfois à la calcite et à l'épidote. Ils reposent dans des massifs de quartz ou disséminés à travers des zones de roche étirée.

Les minerais de pyrrhotine ont été formés par le mouvement ascensionnel de solutions bouillantes, et qui peuvent avoir été causées par l'intrusion de la diorite quartzeuse de Westkettle. D'autres de ces gîtes peuvent avoir été formés par des solutions bouillantes provenant du batholithe de monzonite quartzeuse de Beaverdell partiellement consolidé.

On rencontre un "gisement de métamorphisme de contact" sur le claim Hattie F., sur le Copper Creek juste au nord-est de la région. Il se compose de chalcopyrite, de bornite, de malachite, d'azurite, de grenat, d'épidote, de wollastonite, de quartz, de calcite et d'un silicate d'aluminium indéterminé. La bornite et le grenat se sont cristallisés ensemble, et cela, après la formation de l'épidote. Le calcium dont on ne connaît pas l'origine, le fer, la manganèse, la soude et le silicate d'aluminium affleurent sous forme de parois aux cavités ellipsoïdes dans le massif calcaire. La roche encaissante est constituée par le calcaire et la diorite du groupe Wallace. Ce gisement est probablement le résultat de l'irruption d'un large massif igné au-dessous du gîte de minerai actuel. Nous n'avons jamais vu ce massif, mais on a jugé que ce devait être de la monzonite quartzeuse de Beaverdell.

Avenir commercial du district.

Il est probable que l'on pourra exploiter avec profit les minerais riches mais en poches, qui se rencontrent dans les zones d'écrasement, sur le mont Wallace ainsi que les minerais de plus faible teneur de Carmi. Les zones d'écrasement minéralisées ont été déplacées le long de plans de failles à intervalle rapproché, et le principal problème à résoudre avant de se livrer à leur exploitation, c'est de localiser ces blocs de minerai faillés. Les travaux d'exploration afin de mettre à jour ces gîtes de

minerai seront probablement dispendieux; mais il devrait être pl
facile de les découvrir, à mesure que l'on sera plus au courant de l'allur
des plans de failles. Si l'on peut découvrir assez de minerai sur le mor
Wallace, il devrait être possible de l'extraire et de le transporter a
chemin de fer de la Kettle Valley, à un coût comparativement faibl
À la mine Carmi, le coût de l'exploitation se trouvera augmenté par le
dépenses qu'entraînera le pompage qu'il faudra faire dès le début de
opérations. Le minerai de Carmi est d'une teneur plus faible que ceu
du mont Wallace de sorte que l'exploitation devra être conduite ave
bien plus de soin, si l'on veut retirer quelques profits.

Les minerais dans les stocks et le gisement métamorphisé pa
contact du Copper Creek ont été explorés, mais on n'y a pas encore fai
d'abatage. Ces gîtes sont presque tous situés à quelque distance de l
nouvelle voie ferrée, et l'avenir commercial de ces mines dépend de l
mise à jour de gîtes de minerai plus considérables que ceux qui ont ét
découverts jusqu'à maintenant.

Les produits non métalliques de ce district n'ont pas laissé voi
qu'ils eussent quelque valeur, à venir jusqu'à ce jour. La découverte
de la schéélite et de l'amiante offre un certain intérêt, mais ces gisements
n'ont pas encore d'importance au point de vue industriel. Les andésines
à augite altérées et le tuf de la série Wallace peuvent constituer d'excel-
lents matériaux d'empierrement, de même que presque toutes les variétés
de laves du mont Nipple.

CHAPITRE III.

CARACTÈRE GÉNÉRAL DU DISRICT.

TOPOGRAPHIE.

ASPEC RÉGIONAL.

La région de la carte Beaverdell est située dans les limites et près du coin sud-est des plateaux de l'intérieur de la Cordillère de la Colombie britannique. Dans le voisinage de la frontière internationale, et de là vers le nord, jusqu'au 55ième parallèle de latitude, la Cordillère canadienne comprend trois divisions: une large zone montagneuse à l'est, une zone de montagnes plus compacte sur les bord de l'océan Pacifique à l'ouest, et une région relativement plus basse et plus plate située entre ces deux zones montagneuses.

À la frontière internationale, la large zone orientale englobe le système des montagnes Rocheuses ainsi que les systèmes Purcell, Selkirk, et Columbia; la zone occidentale comprend les chaînes côtières et les chaînes qui leur sont subordonnées sur les îles de Vancouver et de la Reine Charlotte. La région plus plate qui est enclavée entre ces deux zones est connue sous le nom de plateaux de l'intérieur.

Dans le voisinage de 49e parallèle de latitude, la Cordillère, en laissant de côté les montagnes de l'île de Vancouver, a une largeur d'environ 400 milles; plus loin vers le nord, elle se rétrécit quelque peu.

Les plateaux de l'intérieur.

La région des plateaux de l'intérieur a environ 500 milles de longueur sur 100 milles de largeur, et elle s'étend au nord-ouest à partir de la frontière internationale, jusqu'aux environs de 56e parallèle. Elle se compose surtout d'aires de hautes-terres onduleuses, séparées les unes des autres par de profondes vallées. Bien différentes des autres zones de la Cordillère, ses limites ne sont pas très bien définies partout, et en certains endroits, les hautes-terres semblent s'élever à la rencontre des montagnes.[1] À l'ouest de cette région, se trouvent les chaînes Cascade et côtière; à l'est, le système Columbia; elle est bornées au nord par un groupe de chaînes de montagnes irrégulières, qui sont situées entre la chaîne côtière et le système des montagnes Rocheuses et dont les limites méridionales se trouvent près du 56e parallèle de latitude; elle se termine au sud en forme de coin, aboutissant aux chaînes de montagnes Hoza-

[1] Camsell, Chas., "La géologie des gites de mineral du district minier de Hedley. C.B.", Com. géol. Mémoire 2, p. 30; aussi voir p. 9.

meen, Skagit, et Okanagan du régime Cascade, et aux montagnes Col-ville du régime de la Colombie.[1]

Dans la partie méridionale des plateaux, les hautes-terres sont à une altitude de 4000 à 6000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

On prétend que cette altitude va en diminuant au nord. Les vallées maîtresses reposent à une altitude qui varie de quelques centaines de pieds à au delà de 4000 pieds au-dessous des hautes-terres, et quelques collines rugueuses s'élèvent à plusieurs centaines de pieds au-dessus de la surface. L'altitude totale dans les limites de ces étendues de quelques centaines de milles carrés ne dépasse probablement nulle part 5000 pieds et, en général, elle est de moins de 4000 pieds. La majeure partie des plateaux de l'intérieur s'égoutte au sud et à l'ouest dans le Pacifique par voie de la rivière Fraser et de son affluent, la Thompson. Une partie de la région à son extrémité nord s'égoutte dans la rivière Skeena. L'extrémité sud et sud-ouest est drainée par les rivières Similkameen, Okanagan et Kettle, dont les eaux se jettent toutes dans la rivière Columbia. Les parois des profondes vallées, qui séparent les plateaux intérieurs en blocs irréguliers, ont des versants bien plus à pic que ceux des hauteurs qui se trouvent entre elles. La jonction des hautes-terres et de la vallée est en général abrupte, de sorte que les plateaux se trouvent ainsi divisés en hauteurs et en vallées, qui [illegible] bien distinctes au point de vue topographique. Des vallées peu profondes se rencontrent également sur les hauteurs, mais on les considère comme faisant partie de cette surface. Le rapport de superficie des hautes-terres aux vallées est d'environ trois pour un.

ASPECT LOCAL.

Région de Beaverdell.[2]

La partie des plateaux de l'intérieur comprise dans la feuille de Beaverdell, consiste en hautes-terres onduleuses avec un relief relatif de 2000 pieds.

Elle est drainée en grande partie par la rivière Westkettle, dont le lit se trouve à 1000 ou 1500 pieds au-dessous de la surface des hautes-terres, portant ainsi le relief total à environ 3250 pieds.

La Westkettle coule vers le sud et rejoint la branche principale de la Kettle, dont le cours est pour ainsi dire parallèle au sien, à 12 milles à l'est, et à peu près à 16 milles au sud de la région. La Kettle coule au sud le long de la rampe orientale des montagnes Midway jusqu'à un point près de la frontière internationale, où elle tourne à l'est pour

[1] Daly, R.-A., "La nomenclature de la Cordillère de l'Amérique du nord, entre les 47° et 53° parallèles de latitude". The Geographic Journal, vol. 27, n° 6, juin 1906, pages 586-606, carte 1.

[2] Une description plus détaillée de la topographie de Beaverdell et du développement physiographique des plateaux intérieurs est publiée dans le bulletin n° 11, du musée de la Commission géologique.

se jeter en fin de compte dans la rivière Columbia au sud des montagnes de Rossland. En suivant son cours du nord au sud, la profonde vallée de la Kettle forme la limite orientale des plateaux de l'intérieur, qui [illegible]ncent à quelques milles au sud de la frontière internationale.

La surface onduleuse de la région élevée est diversifiée par des buttes et des mésas de laves miocènes, le plus souvent entourés de hautes falaises qui ajoutent un élément de sauvagerie au panorama. Elle se [illegible] d'étendues de larges crêtes ayant une direction nord-nord-est, dont chacune comprend un certain nombre de faibles élévations parallèles. Ces crêtes principales vont en pente douce, puis en pente [illegible] moins raide, et bornent les vallées. Dans quelques cas, leurs [illegible] sont presque plates sur une distance de plusieurs milles, mais [illegible] d'autres cas, elles plongent fortement vers une vallée ou s'élèvent [illegible] butte couverte de lave. L'altitude moyenne de chacune de ces [illegible] sommet plat varie d'environ 4000 pieds, dans le voisinage de [illegible] vallée de la Westkettle, à 4700 pieds, dans la plus grande [illegible] de la région, qui est située à l'est de cette vallée, et à au-delà de [illegible] pieds près de la vaste étendue couverte de roches volcaniques de [illegible] Mountain.

Le mont Nipple, le point le plus élevé sur la carte, a une altitude de [illegible] pieds. La mésa du Nipple, au nord de cette montagne et la Red [illegible], qui se trouve à 3 milles ½ au sud-ouest qui sont toutes deux [illegible] en dehors du quadrilatère, ont à peu près la même altitude. Le Cairn, un amas de pierres volcaniques sur le mont Wallace, a une altitude de 5675 pieds, tandis que des mésas de lave au nord-est de ce [illegible] une altitude de plus de 5500 pieds.

On constate passablement d'irrégularité locales en fait de pentes [illegible] les limites de ces hautes-terres. Des crêtes de faible altitude, [illegible]les et à versant à pic, se rencontrent fréquemment dans les aires [illegible]pportent les batholithes plutoniques. Dans les limites des régions [illegible] et de quelques-uns des rochers, on se rend souvent compte des [illegible] que présentent les collines à sommet plat avec les simples [illegible] dont quelques-uns atteignent une altitude de plusieurs centaines de pieds comme dans la région de Goat Peak. Le sol qui les recouvre est [illegible] épaisseur irrégulière, et partout il est caractérisé par la présence [illegible]ux roulés, qui sont étrangers à la formation rocheuse du sous-sol. On rencontre ces erratiques à la plus haute altitude dans le quadrilatère. La surface des hautes-terres recoupe les surfaces de contact entre les formations plus anciennes que les laves tertiaires, à tous les angles. Les laves tertiaires, toutefois, occupent un niveau plus élevé que les formations rocheuses plus anciennes qui les avoisinent; un grand nombre des contacts affleurent à la base d'un rocher lavique; les rochers de cette nature sont plutôt la règle que l'exception.

A l'ouest, la surface des hautes-terres semble s'élever graduelle-
ment jusqu'au plateau d'épanchement entre les rivières Okanagan e
Kettle; à l'est du quadrilatère, elle se termine au canyon de la rivièr
Kettle; vers le nord, elle semble devenir moins rugueuse; mais à 2
milles à peu près au nord du quadrilatère, la surface plate est interrom
pue par une crête élevée venant du nord-est, et qui est désignée sous l
nom de Black Ridge, avec le mont Ptarmigan apparemment près d
son extrémité sud-ouest; au sud-ouest, le plateau est accidenté, et e
apparence, il est souvent coupé de cañons, tandis qu'au sud-est, s
surface disparaît ou se perd dans les montagnes Midway.

La rivière Westkettle occupe une vallée à fond plat et à flancs es
carpés, qui traverse la moitié occidentale du quadrilatère, dans un
direction nord-sud. Elle tombe d'une altitude d'au delà de 3000 pied
à l'extrémité septentrionale jusqu'à environ 2500 pieds à l'extrémit
méridionale du quadrilatère. Son affluent, le creek Beaver, égoutt
une bonne partie du quadrilatère, à l'est, et occupe une vallée du mêm
type dans les derniers 5 milles de son cours. De nombreux cours d'eau
venant des larges cuvettes que l'on rencontre sur la surface des hautes
terres, s'écoulent par des canyons en forme de V dans les fonds des vallée
plus larges de la Westkettle et du creek Beaver. Les vallées du platea
ressemblent à un V aplati, en coupe transversale, et elles constituen
une partie de la surface des hautes-terres. La transition du flanc de la
vallée en versant du plateau est brusque, et elle forme de profil un coude
fort distinct. En conséquence, la rampe du cours d'eau se fait plus à
pic en passant du plateau au fond du cañon.

Le fond de la vallée Westkettle se compose d'une série de terrasses, qui affleurent en lambeaux irréguliers, dans le fond, ou bien sous forme de fragments perchés plus loin sur les flancs de la vallée; des terrasses similaires affleurent dans les vallées tributaires. Les terrasses sont compliquées ou oblitérées par des cônes de déjection, là où les cours d'eau du versant des montagnes pénètrent dans la vallée par des affleurements rocheux ainsi que par des dépôts de moraine et des marmites de géants. On rencontre rarement des dépôts glaciaires, qui n'ont pas été modifiés. On rencontre aussi un certain nombre de lacs sur le plateau et dans les fonds de vallée. Ils n'ont pas une grande étendue et ils sont profonds, en général. Quelques-uns occupent des bassins taillés dans la roche, mais dans un bon nombre de cas, leurs extrémités inférieures semblent tout simplement être maintenues par des dépôts locaux de détritus glaciaires détachés ou par des barrages édifiés par les castors.

CLIMAT ET AGRICULTURE.

On n'a jamais relevé la quantité de pluie ni les variations de température annuelles pour la vallée de Westkettle, mais il est facile de se pro-

[illegible] statistiques de cette nature, qui ont été enregistrées à Penticton, [illegible] Kelowna, sur le lac Okanagan, ainsi qu'à Midway, sur la frontière [illegible]nale.[1] Penticton est situé à 25 milles à l'ouest, et Kelowna, à [illegible] au nord-ouest de Beaverdell. Ils se trouvent à une altitude [illegible] 1400 pieds au-dessous de Beaverdell. Midway est situé à [illegible] à 40 milles au sud de Beaverdell et à une altitude d'environ [illegible] au-dessous de ce dernier endroit.

Pour l'année 1878 et de 1899 à 1912, la précipitation moyenne à K[illegible] a été de 9·68 pouces de pluie et 39·9 pouces de neige, ce qui [illegible] total de 13·67 pouces d'eau par année. À Penticton, il est [illegible] en moyenne, entre les années 1908 et 1913, 9·60 pouces de pluie [illegible] pouces de neige, soit un total de 11·47 pouces d'eau par année. À Midway, il est tombé 9·26 pouces de pluie et 29·9 pouces de neige [illegible]ment, ce qui donne une chute totale de 12·25 pouces d'eau [illegible].

Midway, Penticton et Kelowna sont tous situés au fond de vallées [illegible]. Les hautes-terres environnantes ont probablement un peu [illegible] pluie et de neige, dans le cours d'une année, mais elles se trouvent [illegible] zone plus sèche que le versant de la Westkettle. On trouve [illegible] de cela dans les forêts dont les arbres sont plus gros et plus [illegible], et dans l'absence comparative de pentes couvertes de gazon [illegible] vallée.

On a enregistré les conditions atmosphériques, à Kelowna, durant [illegible] qui se sont succédées de 1899 à 1912; ces statistiques font [illegible] la température moyenne, durant les mois d'hiver, a été comme [illegible] degrés Fahrenheit: novembre, 36·4; décembre, 30·3; janvier, [illegible] février, 25·7; mars, 36·7; en avril, la température moyenne fut [illegible]. Pour les mois d'été, nous avons les chiffres suivants: mai, 55·4; [illegible] 64·2; juillet, 66·7; août, 63·7; septembre, 54·8; pour octobre, [illegible] température moyenne fut de 44·8.

Durant toutes ces années, les plus hautes températures qu'ait en[illegible] le thermomètre se sont élevées à 96° en juillet et à 95·4, en [illegible]dis que les plus basses températures furent: 8·6 en bas de [illegible]vembre, 3 en bas de zéro en décembre, 22 en bas de zéro en [illegible], 18·5 en bas de zéro en février et 5·5 en bas de zéro en mars. [illegible]érature n'est jamais descendue à zéro durant les autres mois, [illegible] a atteint le point de congélation durant tous ces mois, à l'ex[illegible] de juin et de juillet.

Il ne faut pas oublier que les températures extrêmes que nous venons [illegible]nner ne se sont peut-être produites qu'une fois ou deux, au [illegible] 13 années où l'on a recueilli des statistiques.

[1] [illegible]tenir des détails sur les conditions climatériques dans la Colombie britannique et autres [illegible] en s'adressant à Mr R.-A. Stupart, météorologiste du Dominion, Toronto, Can[illegible].

La vallée de Westkettle est décidément plus fraîche en été que
région voisine de Kelowna, sur le lac Okanagan, et c'est tout particuli
ment le cas sur le plateau où l'on jouit d'un climat délicieux, en
D'un autre côté, les hivers y sont bien plus froids, et il n'y a pas
doute que la température y descende jusqu'à 30 et même 40 degrés
bas de zéro, pour une journée ou deux, durant les mois d'hiver.

On a réussi à récolter des pommes et d'autres fruits au creek Ro
à 35 milles environ au sud de Beaverdell, dans la vallée Kettle, de so
qu'on y a planté de grands vergers de pommiers, il y a quelques anné

Sur la Westkettle, la culture des fruits en est encore à la ph
expérimentale. Les gelées, qui surviennent dans le cours de l'été,
la température moyenne qui est plutôt basse, sont les principaux o
tacles qu'ont à surmonter les pionniers de la culture des fruits. On
réussi à récolter du foin, du blé et des légumes, sur les bords de la We
kettle et dans les fonds de la rivière Kettle, dans les limites et juste
l'est de la région à l'étude. La superficie des terres cultivables n'e
cependant pas très étendue, car il n'y en a qu'un dixième environ q
soit du fond de vallée, et encore, une bonne partie de l'aire est pierreu
de sorte que l'étendue des terres labourables est fort restreinte. L
hautes-terres et les versants à pic des vallées, ne sont pas, en généra
propres à la culture, à cause de la nature du sol et de leur grande altitud

Il résulte donc que, bien qu'il se fera probablement une certai
somme de culture dans ce district, dans l'avenir, elle se bornera à un
fort petite superficie dans les fonds plats qui bordent la rivière.

FAUNE.

Avant la construction du chemin de fer, le versant de la rivièr
Westkettle était bien pourvu de gibier, on y trouve surtout le cerf e
la perdrix. Le nombre des animaux à fourrure diminue continuelle
ment, et pendant les dix dernières années, la chasse n'a pas été trè
rémunératrice.

Les variétés d'animaux plus petits existent encore en grand nombre
toutefois, et le poisson abonde dans certains lacs, bien qu'il se fasse plu
rare dans les creeks ou les parties supérieurs de la rivière. Le cariacou
abondait par toute la vallée en 1910 et en 1911. Le cerf de Virginie ou
à queue blanche existait, prétend-on, dans les fonds broussailleux, i
y a quelques années; mais il a été exterminé ou chassé de la région
Par-ci par-là, le caribou des bois et la chèvre de montagne parcouren
le district; mais on en voit assez rarement.

On trouve, dans ce district, trois espèces de gelinottes: la perdrix
d'épinette, la perdrix huppée et la perdrix grise. Les canards ne se
montrent qu'en petites bandes.

Des animaux à fourrure, ceux que l'on cnasse avec le plus d'âpreté:

... la fouine et la martre, commencent à devenir très rares. On ... coyottes en grand nombre à certains endroits, et parfois un ... et un couguar rôdent dans le district. Les castors, dont la ... été défendue, il y a quelque temps, sont probablement les seuls ... à fourrure dont le nombre ait augmenté.

... un certain nombre de lacs, la truite est en abondance. Ce ... n'est pas abondant dans la rivière Westkettle ou ses affluents, ... l'on puisse faire de bonnes pêches sur la Kettle. La truite pèse ... plus d'une livre.

... plus gros oiseaux, les butors sont ceux que l'on rencontrent le ...uemment. Une ou deux fois, on a vu le hibou grand duc et il ... ...sieurs espèces d'épervier. On n'a jamais pu se rendre compte ...ment de l'existence de l'aigle royal, bien qu'il soit possible de ...our des aigles les éperviers des espèces les plus fortes, surtout ... aperçoit à une certaine distance.

BOIS ET VÉGÉTATION.

... llée de la Westkettle aussi bien que toutes les autres parties ...rtion méridionale des plateaux de l'intérieur, sont entièrement ... de forêts (planches I, II et VI.) Dans quelques-unes des zones ... sèches des plateaux, près de la frontière internationale, notam... les montagnes près de Midway, la forêt s'éclaircit ou dispa... montagnes sont couvertes de chiendent, puis de nouveau sur ...ts des arêtes et des pics les plus élevés, à des altitudes de 6000 ... au-delà, au-dessus du niveau de la mer, les arbres se rabou...

... le parcours de la Westkettle et de ses affluents, toutefois, cette ... ne prévaut qu'en certains endroits. On peut se rendre compte ...issement des arbres de la forêt sur les versants méridionaux ... de même qu'à l'extrémité sud du mont King Solomon et ...ntes douces de la colline Knob; mais autrement, les étendues ... récemment été dévastées par le feu sont les seules éclaircies que ...state dans le manteau de la forêt. La limite des forêts doit être ...delà de 6000 pieds dans ce district, une altitude que n'atteint aucune ...tes que l'on rencontre dans la région étudiée.

... principales essences forestières sont: le pin à bois lourd (*Pinus* ...), le sapin ou pin d'Oregon (*Pseudotsuga mucronata*), l'épinette ... *Larix occidentalis*), l'épinette (*Picea engelmannu*), le beaumier ... *lasiocarpia*), le liard (*Populus tricocarpa*), le bouleau (*Betula* ...) ainsi que le peuplier tremble (*Populus tremuloides*), se voient ... par-ci par-là. Le pin croît dans les fonds de vallée et sur le ... méridional des collines jusqu'à une altitude d'environ 3600 ... Certains de ces arbres ont un diamètre de 3 à 4 pieds à la souche.

Ils atteignent jusqu'à 80 pieds de hauteur et ils fournissent d'excell bois de construction. On voit très peu de ces arbres au nord de la vi de Carmi. Les sapins croissent tout aussi bien sur les collines élev que dans les fonds de vallées; on les rencontre partout, sauf dans terrains plats et marécageux qui existent dans certaines parties des haut terres. Ces arbres rivalisent avec les pins quant aux dimensions. I épinettes rouges croissent avec les sapins sur le versant des collines dans les fonds de vallées où le sol est sec. Ce sont de grands arbres, droi et souvent, ils atteignent des dimensions considérables dans les vall On ne trouve les épinettes en nombre considérable que dans les part marécageuses des hautes-terres, comme dans l'étendue comprise dan partie supérieure de la vallée Maloney, et sur les bords de petits la Elles atteignent une hauteur de 30 à 50 pieds et constituent une épais forêt dans les fonds où le sol est humide. Les beaumiers et les liar sont rares; le beaumier croît à des altitudes élevées et fraîches, comm par exemple les pentes septentrionales des plus hauts pics, tandis que liard occupe de petites aires plates, dans les vallées inférieures. Le bo leau vient bien dans le fond de la vallée de la Kettle, à l'est: mais il rencontre pour ainsi dire pas dans la vallée supérieure de la Wes kettle.

Il est fort probable que, plus de la moitié de la région qui est égoutt par la Westkettle, a été dévastée par l'incendie au cours des quin dernières années; or, en général, ces étendues dévastées par les feux forêts, sont recouverts d'une épaisse futaie de jeunes pins qui ont parfo une hauteur de 60 pieds, en quelques endroits, mais qui ont rareme plus d'un pied de diamètre à la base. Les plantes à fleurs sont ass communes sur les versants des collines dénudées, et durant les mois d juillet et d'août, elles fleurissent en abondance.

La présence des arbres partout, empêche le développement d graminées, dans des proportions notables. L'herbe croît en touffes su les pentes méridionales sèches, où les arbres se font plus rares, et dan les endroits marécageux où l'humidité est plus forte, une herbe dure e très épaisse remplace la forêt. Partout ailleurs, le sol se recouvre a printemps et durant l'été d'un mince tapis de gazon, que l'on désign sous le nom d'herbe de pin, par toute cette région.

On s'est livré à l'exploitation forestière sur une petite échelle, dan les fonds des vallées de la Westkettle et de la Kettle, pendant un bo nombre d'années, et dans le cours de 1911, on a tiré de grandes quantité de traverses pour les voies ferrées, des versants de la colline, qui flanqu la vallée.

Le pin a été le plus recherché, mais le sapin et l'épinette rouge sont également employés. Avec l'abaissement des tarifs de transport grâc aux raccordements avec la côte qu'offrent les nouvelles voies ferrées.

Il est fort probable que l'on tentera de nouvelle exploitations sur une plus grande échelle, d'ici quelque temps.

On peut probablement estimer qu'une bonne moitié de la région a passé au feu assez récemment, pour qu'il soit inutile d'y rechercher des bois de construction. La plus grande partie du bois qui reste encore debout, dans cette aire, mesure moins de deux pieds de diamètre à la base. Dans les fonds de vallée, toutefois, les arbres ont de plus fortes dimensions.

Il est bon que nous disions en passant, un mot de la vate étendue aire dévastée par le feu. La planche III est la photographie d'une contrée, qui a été tout récemment ravagée par les feux de forêt, et elle montre bien la nature des taillis que l'on rencontre dans de telles aires, au bout d'un an ou deux après l'incendie.

Les étendues dévastées par les feux de forêts sont de véritables pertes. Non seulement le feux détruit le bois marchand, mais encore les taillis de jeunes pins et les fourrés d'aune supplantent et étouffent les semis.

Il se passe des années avant que les essences forestières de valeur puissent repousser, et là où le sol est peu profond, après le passage de plusieurs feux, jamais les gros arbres ne peuvent croître. Si l'on considère qu'une très vaste portion de ce district ne vaudra jamais rien pour l'agriculture mais pourrait constituer une importante réserve forestière, si on la préserve des feux de forêt, l'urgence des mesures de protection nécessaires s'impose.

POPULATION.

On ne se rappelle pas qu'il y ait jamais eu d'établissements indiens dans la vallée Westkettle, bien que l'on prétende que des groupes de chasseurs y soient venus du lac Okanagan, durant les saisons où le cerf y abondait. Les trappeurs blancs ont probablement parcouru la région vers l'année 1860, et les collines avoisinantes ont été explorées plus ou moins activement par les prospecteurs, au cours des 20 dernières années. De 1896 à 1900, on prétend que près de 1000 prospecteurs ont exploré les collines des deux côtés de la rivière. En 1911, la population se trouvait réduite à environ 50 âmes, mais la construction du Kettle Valley Railway, qui remonte les vallées de la Kettle et de la Westkettle, fit renaître la confiance, et les précurseurs d'une nouvelle affluence d'ouvriers de chemin de fer et autres, commencèrent à envahir Beaverdell et Carmi, à l'automne de 1911.

La majorité des blancs, qui habitaient la vallée Westkettle, avant la construction du chemin de fer, étaient des trappeurs, des prospecteurs et des mineurs. Un bon nombre de ces pionniers ont établi des ranchs à l'exploitation desquels ils se sont de plus en plus livrés, à mesure que

diminuaient les profits qu'ils étaient habitués à retirer du commerce fourrures ou des mines. Un bon nombre d'entr'eux sont des aventur typiques, qui se sont établis dans la vallée durant l'ère de prospé qu'elle a traversée, et qui y sont restés, soit à cause de la beauté de région et de leur goût pour la vie que l'on mène sur la frontière, so cause d'une idée fixe d'y attendre le retour de la prospérité, qu'ils toujours espérée.

AVENIR COMMERCIAL.

La portion supérieure de la vallée Westkettle ne laisse nullem prévoir qu'elle puisse jamais être le théâtre d'un grand développem au point de vue agricole. L'étendue des terres cultivables y est t restreinte et le climat trop rude pour que l'on songe à y récolter r autre chose que des produits rustiques. La densité de la forêt et rareté des bons pâturages qui en est le résultat, font également que bestiaux n'y pourront être élevés qu'en quantités limitées. Toutef la bonne moyenne des forêts de bois marchand du district, n'a pas ravagée par le feu. C'est une excellente région pour la chasse, et nom des petits lacs qui la parsèment, regorgent de poisson. Les pays sur les bords de certains lacs sont exquis, et en été, le climat est délici

Relativement à l'industrie minière, on en est encore à la période prospection ou plutôt d'exploration. De petits gîtes de minerai de fo teneur ont été mis à jour sur le mont Wallace, et [illegible] tout lieu de cro que d'autres gîtes du même type y seront encore découverts. Le pr cipal obstacle que rencontre une exploitation profitable, [illegible] le c qu'entrainent la recherche des amas de minerai qu'ont déplacés nombreuses failles qui recoupent les gisements. Pour localiser gîtes déplacés, si l'on peut trouver des moyens moins dispendieux que creusage de travers-bancs souterrains, il devrait être possible d'expl avec profit une ou deux mines sur le mont Wallace, et peut-être aus à Carmi. Dans d'autres parties du district, les prospects sont moi encourageants. Il ne faut pas perdre de vue, toutefois, que l'avenir l'industrie minière dépend d'un grand nombre de facteurs, dont plusieu sont encore imconnus ou dont l'existence est à peine soupçonnée, l'heure actuelle. Il faut donc se garder de prendre pour un exposé faits, les quelques réflexions que nous venons de faire relativement développement que peuvent prendre ces mines dans l'avenir.

CHAPITRE IV.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

ASPECT RÉGIONAL.

Au point de vue géologique, on peut diviser le régime des Cordillère dans la Colombie britannique en deux zones, qui ont été nommées respectivement: zones géosynclinales orientale et occidentale. La ligne de séparation exacte entre ces deux zones n'a pas été établie d une façon définitive; elle se trouve probablement comprise dans les limites de la chaîne Selkirk.

La zone orientale se compose pour ainsi dire entièrement de roches sédimentaires qui vont du régime beltien-précambrien au permien. L'épaisseur totale des séries sédimentaires est d'au delà de 50 000 pieds, et on n'a trouvé que quelques discordances locales entre les formations, dans les limites de la section. La zone occidentale est composée d'aires de sédiments métamorphisés et de laves qui laissent voir des solutions de continuité, de grandes irruptives batholitiques ainsi que des roches sédimentaires plus récentes, qui n'ont pas été métamorphisées, et d'épanchements de lave. La région de Beaverdell est située dans les limites du géosynclinal occidental, qui s'étend à des centaines de milles au nord et au sud de la Cordillère. Cette description générale n'a trait qu'à la partie de la zone, qui est comprise entre les montagnes Selkirk et la chaîne Côtière, et entre la frontière des États-Unis et la ligne principale du chemin de fer du Canadian Pacific.

Les roches les plus anciennes que l'on connaisse dans cette zone, sont une série de sédiments métamorphisés de l'époque précambrienne et de greenstones qui sont désignées sous le nom de série Shuswap. Ces couches sédimentaires ont une épaisseur totale d'au moins 30 000 pieds, dont le $\frac{1}{3}$ environ est constitué par les greenstones d'une origine plus récente.

Elles sont développées d'une façon typique au lac Shuswap, sur le parcours de la voie du Canadian Pacific, et elles supportent de vastes étendues dans les montanges Columbia et Selkirk.

On rencontre, disséminées à travers les plateaux de l'intérieur et sur le parcours de la frontière internationale au sud des montagnes Columbia et Selkirk, un certain nombre d'aires détachées de roches métamorphisées, dont plusieurs variétés renferment des fossiles de l'époque pensylvanienne. Des roches paléozoïques plus anciennes que les pensylvaniennes s'y trouvent probablement aussi; mais vu que la plupart des séries métamorphisées ne contiennent pas de fossiles, on

reste dans le doute quant à leur âge. Les ressemblances lithologiq servent en grande partie à établir les corrélations.

Un bon nombre de séries, qui ont été reliées de cette façon, Daly,[1] avec les roches fossilifères de l'époque pensylvanienne mariti du voisinage, sont en grande partie d'origine sédimentaire et secondai ment d'origine volcanique. La série Cache Creek, l'une des premi de ces groupes dont nous ayons donné une description, se compose d' gillites, de quartzites pétrosiliceux, de matières volcaniques et de c caires; elle a une épaisseur totale de 9500 pieds. Elle affleure à l'ou de Kamloops, sur le bord des plateaux de l'intérieur.

Dans certaines localités, des laves moins profondément métam phisées, accompagnées de sédiments secondaires de l'époque mésozoïq surmontent en discordance la série pensylvanienne. Dawson[2] a déc une série de ce type, sur la rivière Thompson, qui appartient en gran partie à l'âge triasique et un peu aussi à l'âge jurassique, et dont l'épa seur est de 13 600 pieds il lui a donné le nom de formation Nicola.

De gros massifs batholitiques s'injectent dans les roches métam phisées, qui vont des gabbros aux granites, mais dont la majeure par se rapproche plutôt des granodiorites quant à leur composition. La pl grande partie des roches qui affleurent à la surface, à l'heure actuel se sont probablement injectées à l'époque jurassique, mais quelqu uns des massifs les plus basiques sont d'origine plus ancienne, et un b nombre de batholithes se sont injectées dans les roches tertiaires.

Des prismes étroits mais épais de sédiments crétacés grossiers rencontrent en quelques endroits. Ils renferment des fossiles mari et des plantes terrestres Les sédiments voisins sont des congloméra grossiers, des grès et des tufs de l'oligocène, dans lesquels on ne trou que de la flore terrestre et des insectes; ils sont accompagnés et suiv d'épanchements de lave abondants, dont quelques-uns sont du miocèn Entrestratifiés avec les laves miocènes, on trouve en quelques endroi des sédiments schisteux contenant des restes de plantes. Le tout e surmonté d'un manteau de drift glaciaire.

On possède très peu de renseignements relativement à la géologi du district, qui se trouve dans le voisinage immédiat de la région d Beaverdell.

Nous avons exploré à fond une aire de peu d'étendue à 30 milles l'est de Beaverdell, et nous nous sommes livrés à des explorations plu considérables le long de la frontière au sud et au sud-ouest; mais au nord il y a une longue lisière au sujet de laquelle on ne connaît absolument rien

Sur le parcours du Canadian Pacific, dans cette direction-là la séri

[1] Daly, R.-A., "Géologie de la Cordillère de l'Amérique du Nord, au 49e parallèle", p. 554.

[2] Dawson, G.-M., "Rapport sur la feuille de Kamloops, C.B."; Rap. ann., Com. géol. du Canada vol. VII, 1894, p. 53 B.

Shuswap couvre une vaste étendue. Dawson,[1] au cours d'une reconnaissance sur les bords du lac Okanagan, a décrit des séries de roches à cet endroit, qui ressemblent fort à quelques-unes des formations de Beaverdell. Sur une distance de 30 à 40 milles, au sud, à l'est et à l'ouest et sur une faible distance au nord, la région est probablement supportée en grande partie par les types de roches, qui affleurent dans l'étendue de Beaverdell, et peut-être aussi par des variétés de roches du groupe de Cache Creek.

GÉOLOGIE DE LA RÉGION BEAVERDELL.

Dans les limites de la région de Beaverdell, on rencontre le groupe de roches volcaniques Wallace associées à des sédiments secondaires, des schistes et des irruptives à gros grain, dont la majeure partie a été assignée provisoirement à l'époque mésozoïque. Ces roches ont été envahies et métamorphisées d'abord par le batholithe de diorite quartzeuse de Westkettle, qui est de l'époque jurassique, et plus tard, par le batholithe de monzonite quartzeuse de Beaverdell, qui est probablement de l'âge éocène. La série Curry Creek de conglomérats et de tufs olivinifères repose en discordance sur les séries de roches plus anciennes. Les roches plus récentes sont représentées par une série de laves, probablement du miocène, qui surmonte en discordance la série Curry Creek, ainsi que les autres formations. Un manteau de drift glaciaire qui surmonte le plateau, et l'on rencontre des terrasses d'alluvion récente sur les fonds de vallées.

Le tableau ci-dessous comprend les différentes formations que l'on rencontre dans cette région. Les principales divisions ont été indiquées séparément sur la carte, à l'exception de celles qui ont trait aux dépôts glaciaires.

Dans ce dernier cas, lorsque nous avons rencontré ces dépôts près du fond des vallées de rivières, nous les avons inclus avec les alluvions récentes dans les dépôts plus récents; mais à part cela, nous ne les avons indiqués sur la carte que s'ils ont une épaisseur et une étendue assez considérables pour recouvrir les affleurements rocheux sur une grande surface.

[1] Dawson, G. M., "Rapport préliminaire sur les particularités au point de vue physique et géologique de la portion méridionale de l'intérieur de la Colombie britannique, 1877." Com. géol. du Can., rap. ann. 1877-78, pages 101-105 B.

Tableau des formations.

Âge	Formation	Caractères-lithologiques	Épai- en p
Quaternaire		Alluvion de rivière. Dépôts glaciaires.	10
Miocène	Série du mont Nipple	*a* Basalte à olivine. *b* Andésine augitique *c* Andésine hornblendique *d* Dacite *e* Andésine à biotite *f* Trachyte	40 à 500
Oligocène	Série de Creek Curry	Tufs blancs dacitiques......... Conglomérats, avec quelques grès et agglomérats	20 250
Éocène ?	Batholithe de Beaverdell	Syénite à augite Porphyre Quartz Monzonite	
Jurassique ?	Batholite de West Fork	Diorite quartzeuse	
Mésozoïque	Groupe Wallace	*a* Porphyres dioritiques amphiliques *b* Schistes à andésine et dacite *c* Irruptives basiques: Gabbro à olivine, saxonite, porphyres à saxonite, pyroxénite, et hornblendite. *d* Andésine à augite et amphibolique.	200+
		e Tufs à andésine hornblendique associés à des tufs d'andésine à augite et à des sédiments non-volcaniques...........	1100
Carbonifère ?		*f* Cornéenne..................	100+
		g Calcaire....................	200

GROUPE WALLACE.

Le groupe Wallace est un complexe formé en grande partie d'andésines et de tufs andésitiques, accompagnés d'irruptives basiques qui affleurent en dykes et en petits stocks.

Parmi ces roches ignées, on trouve de petits massifs irréguliers de calcaire cristallin et de cornéenne. La majeure partie de la formation est plus ou moins profondément métamorphisée. Le tableau précédent donne par ordre de progression descendante les formations qui constituent ce groupe ainsi que l'épaisseur approximative des sédiments et des tufs.

Le calcaire paraît être la formation la plus ancienne, puis viennent ensuite les cornéennes et les tufs, qui, en certains endroits, sont entrestratifiés. Des dykes d'andésine recoupent et les sédiments et les tufs, et à leur tour, ils sont pénétrés par des lits de porphyres à diorite hornblendiques. Quelques-unes de ces couches de schistes sont également pénétrées par des porphyres à diorite hornblendiques, tandis que d'autres se confondent avec elles.

D'après la façon dont elles se rencontrent et la position qu'elles occupent, les irruptives basiques forment, croit-on, la partie plus profonde et plus grossièrement cristalline d'un gros massif d'andésine à augite; mais ce point-là n est pas définitivement établi.

Distribution.

Le groupe Wallace occupe environ un tiers de la région. La plupart des roches de cette série, affleurent sur le plateau le plus élevé, et elles sont tout particulièrement bien développées dans la partie sud-est de l'aire. On peut voir deux vastes étendues entre le creek Cedar et la rivière Kettle et sur les arêtes St-Jean et Mosher; une autre aire occupe le versant méridional de la montagne Curry et une partie du flanc occidental de la montagne Wallace. On rencontre de petites aires détachées sur les deux versants de la vallée Westkettle au nord de la montagne du Roi Solomon. Toutes et chacune de ces étendues sont extrêmement irrégulières quant à leur contour. Dans les limites du mont Wallace, les différentes phases de la série sont groupées comme au hasard et par lambeaux. Les andésines et les tufs occupent environ 80 p.c. de l'étendue de carte, désignée sous le nom de groupe Wallace, tandis que les étendues de sédiments réunies, formeraient probablement moins de 5 p.c. de l'aire totale.

Lithologie et métamorphisme.

Calcaires. En général, les calcaires sont blancs, mais par endroits, ils renferment des bandes de couleur foncée, et dans un affleurement, la roche était tout à fait noire. Ils sont généralement cristallins, d'un

grain plutôt grossier et massif, bien qu'on les rencontre souvent en ban
et dans un cas, finement feuilletés. Quelques affleurements parais
se composer pour ainsi dire entièrement de calcite; d'autres contienn
plus ou moins de quartz, de grenat, d'épidote et de diopside.

Les calcaire ont été métamorphisés par la tension mécani
selon que l'indiquent leur apparence feuilletée çà et là ainsi que la
formation des grains de calcite que l'on observe dans quelques spécim
de calcaire massif, si on les examine au microscope. Le plus souv
et tout particulièrement à proximité des affleurements de massifs d
ruptives plus récents, où un métamorphisme de contact s'est produ
la roche s'est injectée de quartz et les minéraux silicatés: le gren
l'épidote et la diopside ont remplacé les grains de calcite.

Cornéennes. Les cornéennes sont des roches très denses, à grain
dont la couleur va du gris au gris rougeâtre, dans lesquelles il est imp
sible de distinguer aucune espèce de minéral en particulier. Ce n'
qu'en examinant ces roches au microscope, que l'on parvient à les sépa
des tufs. Elles ont évidemment été toutes recristallisées, et durant
processus, elles ont perdu leur texture originale; de sorte que, vues
microscope, elles prennent l'apparence de mosaïques granulaires
quartz, de feldspath et de biotite.

Tufs. Les tufs sont des roches denses, grises, passant du g
rougeâtre au noir, généralement zonées (planche IV); mais elles so
massives par endroits. Il est assez difficile de les distinguer des co
néennes et des andésines sur le terrain, et il n'est possible de se rend
compte de leur composition qu'au moyen du microscope. Les tu
sont: soit des andésines hornblendiques, soit des tufs d'andésine à augit
ils se composent en majeure partie des premières nommées. Le t
d'andésine hornblendique se compose essentiellement de fragmen
broyés de hornblende, de plagioclase et de quartz; en quelques endroit
ces fragments contiennent des bandes de matière noire finement grenu
Un affleurement de tuf andésitique à augite près du Cañon Creek con
tenait des fragments arrondis d'andésine à augite, d'andésine horn
blendique, d'une matière volcanique de couleur brune et de simple cris
taux de feldspath et de hornblende. Ces derniers ont été métamor
phisés de la même façon que les épanchements d'andésine, dont nou
donnons une description ci-dessous.

Irruptives basiques. Les irruptives basiques de ce groupe son
désignées sous les noms de pyroxénite, hornblendite, saxonite, porphyre à
saxonite et gabbro à olivine. Les pyroxénites sont des roches granu
laires d'un noir verdâtre et d'un grain grossier. Elles sont quelquefois
lamelleuses et se changent en un schiste noir. Quelques affleurements
laissent voir le pyroxène, la hornblende et le feldspath, mais parfois, la
roche ne contient pas une seule parcelle de feldspath. Une plaque

[illegible] provenant du mont Arlington, se composait de magnétite, d'apatite, de titanite, d'augite verte, de hornblende secondaire et d'épidote. Les [illegible] du massif se composaient d'augite et de hornblende secondaire.

Les hornblendites sont des roches noires, d'un grain grossier, lesquelles sont pour ainsi dire entièrement composées de hornblende et de biotite. Les hornblendes sont en lamelles, et souvent, elles ont deux pouces de longueur. Une plaque mince de la roche se compose de magnétite, de titanite, de biotite, de hornblende et de plagioclase. La hornblende occupe 90 p.c. de cette plaque. La saxonite est une roche [illegible], d'un grain grossier, avec de larges facettes étincellantes d'hypersthène contenant quelques grains d'olivine. Elle se compose de magnétite, de spinelle, d'olivine, de hornblende, d'hypersthène, de phlogopite, de pyrite ou pyrrhotine, de chlorite, de serpentine et de séricite.

Le seul affleurement de porphyre à saxonite que l'on ait rencontré [illegible] cette étendue, est en grande partie transformé en serpentine. [illegible] d'une roche d'un gris noir, finement grenue, traversée par des [illegible] de serpentine verte, et, çà et là par des veinules de serpentine [illegible] ou d'amiante. Les bandes ont en général une allure horizontale et les veines d'amiante sont plus visibles près de la surface en décomposition. Aucune des veines d'amiante que nous avons vues avait [illegible] un pouce d'épaisseur. Au microscope, la roche paraît être composée d'olivine partiellement altérée et d'enstatite encastrée dans une pâte [illegible] qui a subi une altération complète. Les produits de cette altération [illegible] la serpentine, la magnésite, la chlorite, le talc et la magnétite.

Le gabbro à olivine est gris foncé, d'un grain grossier, et prend à [illegible] une couleur brun rouilleux très caractéristique. Sous ce rapport, il ressemble aux phases plus grossières que subissent les andésines à [illegible]. Il se compose de magnétite, de bytownite, d'olivine, de phlogopite, de hornblende, de pyrrhotine ou pyrite et de serpentine. Les [illegible] de hornblende renferment des grains de feldspath à bytownite, d'olivine et d'augite, dans ce que l'on a nommé: le groupement pœcilitique. L'amphibole et l'olivine sont les minéraux que l'on peut le plus facilement discerner dans les spécimens de manipulation.

Par endroits, les irruptives basiques ont été écrasées; à d'autres places, elles ont été pénétrées par des dykes feldspathiques. Dans nombre de cas, l'augite s'est altérée en hornblende, et ces minéraux sont tous [illegible] plus ou moins profondément bréchiformes. Le métamorphisme [illegible] ces substances ont subi peut être sûrement attribué à l'augmentation de la chaleur et à la pression à laquelle les roches ont été soumises lorsqu'elles étaient en grande profondeur.

La profondeur du manteau qui les recouvrait et le degré de chaleur ou de pression n'ont pas été suffisants, toutefois, pour [illegible] un épanchement et la foliation complète de la masse rocheuse.

Andésines. La majeure partie des roches d'épanchement and sitiques, dans cette région, sont des andésines à augite qui se rappr chent beaucoup des basaltes quant à leur composition. En second l viennent les andésines hornblendiques. Les andésines à augite so d'une couleur gris foncé, et elles prennent à l'air une teinte brun rou leux. En général, elles sont denses et quelque peu porphyritiques, ma parfois on y découvre des phases granitoïdes. Au microscope, on con tate qu'elles se composent de magnétite, de labrador, d'augite, d'hor blende, d'épidote, de chlorite et de biotite. De tous ces minéraux, seul l'augite, la hornblende et le feldspath, peuvent, en règle générale, reconnaître dans les spécimens de manipulation. L'examen au micro cope établit que la hornblende est presque toujours un produit d'alt ration secondaire de l'augite, que la roche s'est entièrement recristallis et que les bords des minéraux constituants se sont mêlés intimemen en se formant.

Les minéraux constituants sont à peu près dans la proportion su vante: feldspath à labradorite, 40 p.c.; augite et hornblende , 40 p.c autres constituants, 20 p.c.

Les andésines hornblendiques se composent de magnétite, de titanit de hornblende, d'andésine, d'orthose et de quartz. Dans une sectio que nous avons examinée au microscope, les proportions étaient à pe près les suivantes: feldspath à andésine, 33 p.c.; orthose, 20 p.c.; horn blende, 40 p.c.; quartz et magnétite, 7 p.c. Ces roches sont d'un gri plus clair que les andésines à augite, mais elles leur ressemblent beaucou quant à l'apparence. Relativement à leur composition, elles se rap prochent beaucoup des latites.

En règle générale, les andésines et les tufs andésitiques sont en tièrement fracturés ou bréchiformes. Si l'on examine au microscop les minéraux constituants, on constate qu'ils sont parfois ployés e éraillés; ils sont rarement finement granulés, mais la roche n'est jamai feuilletée. Les augites sont, en règle générale, partiellement ou entière ment altérées en hornblende secondaire et le feldspath en biotite et en amas d'apparence sale où prédomine probablement l'épidote. Le métamorphisme est d'une nature telle que s'il était le résultat de l'aug mentation de pression et de température accompagnée de circulation des eaux, et la meilleure explication que l'on puisse fournir relativement à ce phénomène, c'est qu'il est le résultat de l'irruption du gros batho lithe de monzonite quartzeuse de Beaverdell, lequel s'est fracturé et a partiellement altéré les andésines, occasionnant l'épanchement de la roche et la foliation dans les masses moins résistantes de diorite quartzeuse, au voisinage des andésines.

Schistes. Les schistes sont des roches, généralement de couleur verte ou grise et plus ou moins maigrement feuilletées. Ils se composent

de feldspath, de hornblende, de quartz et d'autres minéraux, dans les proportions fort variables. Ils se fendent facilement dans le voisinage de leurs plans de foliation, et il est aisé de distinguer le feldspath, la hornblende, ainsi que la biotite, lorsqu'il s'en trouve, sur les facettes de clivage. Une variété de schiste, provenant du mont King Solomon, se compose d'à peu près 50 p.c. de feldspath à andésine, de 35 p.c. d'hornblende de 10 p.c. de quartz et de 5 p.c. de magnétite. D'autres variétés contiennent 80 p.c. de hornblende associée au feldspath, mais pas de quartz.

Ce qui donne leur apparence feuilletée aux schistes, c'est la disposition des lits de hornblende et de biotite avec leurs axes les plus longs reposant en plans parallèles et la séparation des minéraux blancs et noirs en bandes parallèles. Ce sont toutes des roches métamorphisées, qui ont été soumises à une pression et à une température extrêmes. Cette action a déterminé la recristallisation des biotite et des hornblendes avec leurs longs axes parallèles ainsi que la granulation et la division par tranches des feldspaths et des quartz.

Porphyre à diorite hornblendique. Ces roches sont d'un gris terne de cassure fraîche, et tournent au gris brun. Elles sont holocristallines, finement grenues et elles ont une tendance à devenir porphyritiques. Dans les spécimens de manipulation, de gros cristaux ou grappes de hornblende et de biotite apparaissant dans une pâte, dans laquelle il est difficile de reconnaître les individus cristallisés.

La surface rocheuse tout entière a une apparence terne et les cristaux particuliers semblent confus; sous ce rapport, ils diffèrent grandement du facies finement grenu de la diorite quartzeuse qui a nettement son apparence "poivre et sel." Une plaque mince d'un spécimen provenant du claim Idaho, sur le mont Wallace, se compose de 50 p.c. de feldspath à labradorite, de 25 p.c. de hornblende de 10 p.c. de quartz, de 15 p.c. de biotite ainsi que d'une petite quantité de magnétite et d'apatite.

Les porphyres à diorite ont tous été métamorphisés, mais à des degrés différents.

Quelques variétés sont feuilletées comme les schistes; dans un massif rocheux, on peut suivre la trace d'une gradation allant d'une forme feuilletée, traversant les séries rocheuses dans laquelle les feldspath et les autres minéraux sont ployés, tranchés et granulés, mais où la disposition parallèle n'est pas parfaite, à une partie plus massive dans laquelle il est impossible de distinguer une disposition parrallèle, bien que la roche soit souvent bréchiforme et que l'examen microscopique révèle les résultats d'une action dynamique et de la recristallisation partielle. Comme toutes les séries du groupe Wallace, elles ont été soumises de fait à des hausses de température et de pression; mais le

degré d'altération qu'elles ont subi dépend probablement de la positi qu'elles occupaient relativement aux sources d'où provenaient la ch leur et la pression. On croit que le principal agent de métamorphis du groupe Wallace a été l'irruption du batholithe de monzonite qua zeuse de Beaverdell.

Structure.

La structure primitive du calcaire a été cachée par la recristallis tion à laquelle les roches ont été soumises. Elles sont souvent zoné et variant quant à la couleur et à la composition minérale; ces band correspondent probablement aux plans de stratification; mais dans la pl part des affleurements, il est assez difficile de distinguer ces derniers. arrive assez rarement qu'ils soient bréchiformes, mais parfois, ils so feuilletés ou schisteux. Le plus souvent, les cornéennes et les tufs so en bandes, dont l'épaisseur va de quelques milimètres à plusieurs pouce (planche IV.) En quelques endroits, les tufs en bandes ont une fort épaisseur, et ils ont été rejetés dans un certain nombre de plis à ci ouvert et de forme irrégulière, dont les axes ont une allure à peu prè nord-sud. L'allure des couches sur les côtés des plis correspond souven aux contacts des masses de roches ignées irruptives, qui sont voisine et d'une période plus récente. Les cornéennes et les tufs sont en généra complètement bréchiformes.

Les andésines, dont la majeure partie se compose d'andésine à augite, affleurent sous forme de dykes, de massifs irréguliers et de nappes On rencontre en certains endroits de larges massifs d'andésine à augit ressemblant à des stocks; notamment, un au China Creek et un autr au creek Cañon. L'andésine à augite, au China Creek, semble se résoudr en un certain nombre d'irruptives basiques qui affleurent à 1000 pieds au-dessous des andésines, de sorte qu'il est possible qu'elles fassent partie du même massif; s'il en est ainsi, l'andésine à augite s'est injecté sous forme d'amas irrégulier. L'affleurement du creek Cañon a également la forme d'un stock.

Toutes les séries d'andésines sont complètement bréchiformes (planche XI) et en certains endroits, les plans de fracture sont si rapprochés, qu'il est difficile de se procurer de l'un des affleurements une surface fraîche qui en vaille la peine. Ces andésines ne sont jamais feuilletées.

Les éruptives basiques d'un grain grossier sont des dykes, des nappes et des amas rocheux irréguliers, lesquels sont généralement en lambeaux détachés. Elles sont toutes plus ou moins bréchiformes et parfois schisteuses. Cette caractéristique s'applique tout aussi bien aux porphyres à diorite hornblendique qu'aux roches extrêmement basiques, telles que la hornblende, la pyroxénite, la saxonite et le gabbro à olivine.

Les schistes affleurent en petits amas, assez souvent dans le voisinage

au contact d'une grosse masse de roches irruptives. En nombre d'endroits, ils se composent de plusieurs unités de roches primitives, lesquelles sont toutes métamorphisées ensemble, à l'heure actuelle, et impossibles à séparer les unes des autres, sans avoir recours au microscope. Ils se distinguent grâce à leur feuilletage mince et à des bandes individuelles, qui ont parfois moins d' ⅛ de pouce d'épaisseur. Dans la plupart des cas, l'allure des plans de foliation est à peu près parallèle à la ligne de contact du massif irruptif plus récent qui l'avoisine. Si les lits de schiste sont éloignés des massifs d'irruptives, les plans de foliation semblent avoir en général une tendance au nord-ouest ou s'éloignent un peu de cette direction. Cette allure correspond à la direction des plans de foliation dans certaines parties du batholithe de Westkettle et est peut-être l'indice d'un métamorphisme régional.

Dans la majeure partie des affleurements, les plans de foliation plongent en général sous des angles élevées. La quantité de roches schisteuses est fort peu considérable dans toute la région.

Relations avec les autres formations.

Le groupe Wallace embrasse les roches les plus anciennes que l'on rencontre dans les limites de cette aire. Les porphyres à diorite hornblendique peuvent précéder immédiatement l'irruption du batholithe à diorite quartzeuse, qui vient ensuite, tandis que les calcaires sont d'origine bien plus ancienne. Les batholithes de Westkettle et de Beaverdell et les dykes qui leur sont associés se sont tous deux injectés dans ce groupe. Les conglomérats de la série Curry Creek contiennent des galets de tous les horizons du complexe et cette série ainsi que les laves du mont Nipple, qui la suivent, surmontent la série Wallace, en plusieurs endroits.

Âge et corrélation.

En l'absence de fossiles, il faut relier ce groupe à d'autres séries, en s'appuyant sur des principes lithologiques. Il semblerait que l'histoire géologique de cette partie des plateaux de l'Intérieur comprise entre la côte et la chaîne Columbia, au sud du chemin de fer du Canadian Pacific, a été la même un peu partout. Les formations rocheuses, dans cette aire, non seulement se ressemblent toutes au point de vue lithologique, mais elles ont les mêmes relations avec les formations qui les précèdent ou qui les suivent. Cette aire géologique comprend également les chaînes de montagnes transversales, qui s'étendent le long de la frontière internationale de Midway à Rossland. Daly[1] au cours des

[1] Daly, R.-A., "Géologie de la Cordillère de l'Amérique du Nord au 49e parallèle"; partie II, pages [illegible]-554; voir aussi divers passages de la partie I.

travaux qu'il a accomplis le long de la frontière internationale, a di en deux groupes les roches métamorphiques qu'il a trouvées dans district. Un groupe inférieur qui se compose de roches profondém métamorphisées où prédominent les roches d'origine sédimentaire, d'une nature sableuse et argileuse, puis un groupe supérieur dans le les roches sont moins profondément métamorphisées, c'est-à-dire qu'e sont bréchiformes, mais rarement feuilletées. Les formations du gro supérieur se composent en grande partie de tufs et de laves d'orig volcanique associés à une faible proportion de véritables roches sédim taires. Le groupe inférieur comprend entr'autres, la partie inférie du groupe Rossland dans les monts Rossland, qui se trouvent de 5 70 milles au sud de Beaverdell; les couches de schistes Sutherl immédiatement à l'ouest du mont Rossland, la série Atwood du dist Boundary à 30 milles au sud-est de Beaverdell et la série Anarchi 30 milles directement au sud de ce dernier. Ces formation ont rapportées à l'âge carbonifère; des fossiles pensylvaniens ont été couverts dans la série inférieure du groupe Rossland. Ces séries peuv être reliées aux calcaires et à quelques-unes des couches schisteuses groupe Wallace.

Les épanchements et les tufs andésitiques ainsi que les roches b siques à gros grain de la série Wallace ressemblent beaucoup à la par supérieure du groupe Rossland, dans les montagnes du même nom même qu'au groupe volcanique Phoenix du district de Boundary, et p les traits lithologiques qu'ils présentent et par le degré de métamorphis auquel ils ont été soumis. Daly attribue au mésozoïque la partie s périeure du groupe Rossland et le groupe volcanique Phoenix.

Les porphyres à diorite hornblendique du groupe Wallace so plus récents que les autres formations qu'il comprend. Ils ressemble au batholithe de diorite quartzeuse Westkettle, qui les suit, et ils peuve être une partie de l'irruption générale qui a produit le batholithe. Cet irruptive est provisoirement attribuée au jurassique.

Les couches du groupe Wallace peuvent donc appartenir à tro différentes époques géologiques.

Les corrélations, qui se basent sur les ressemblances au point d vue lithologique et le degré de métamorphisme auquel elles ont é soumises, ne sont pas absolument concluantes, mais il est probab que des travaux subséquents fourniront la preuve que le groupe vo canique Phoenix et une partie du groupe Wallace, situés à une trentair de milles l'un de l'autre, appartiennent à la même formation.

La série Nicola de la vallée du même nom, que Dawson a décri et qui est attribuée partie au triasique et partie au jurassique, ressemb au groupe Wallace, au point de vue lithologique.

On a également fourni une description d'une série similaire que l'o

se rencontre dans le district minier Oroville-Nighthawk[1] dans la vallée Okanogan, juste au sud de la frontière internationale et dans le district minier de Blewett,[2] situé dans les monts Cascades, au centre de l'État de Washington.

DIORITE QUARTZEUSE DE WESTKETTLE.

La diorite quartzeuse de Westkettle est une roche grise, granulaire, qui ressemble au granite. Elle affleure le long de la majeure partie du fond de la vallée de la rivière Westkettle, à partir du creek Trapper jusqu'à l'extrémité méridionale de la carte, et elle supporte environ un tiers de l'aire du quadrilatère de Beaverdell. Elle présente un intérêt particulier en ce qu'elle contient les minerais argentifères et aurifères du district: elle est réellement la seule formation dans laquelle on ait découvert jusqu'à présent, des minerais qui ont quelque valeur au point de vue industriel.

Une série de quatre différents types de dykes affleurent avec le batholithe, de sorte qu'elle lui est évidemment reliée.

Distribution.

Dans la région de la carte, la diorite quartzeuse se montre sous forme d'un massif plus ou moins relié le long de la vallée Westkettle et sous forme de lambeaux irréguliers parmi les autres formations à l'est. Les formes de tous ces massifs sont extrêmement irrégulières; on aperçoit des rejetons en forme d'apophyses provenant du massif principal; mais il est impossible en les décrivant, d'assigner une forme caractéristique à chacun de ces lambeaux. On peut se faire une idée de leur nombre et de leur irrégularité en étudiant la carte.

Lithologie du batholithe et des dykes connexes.

La diorite quartzeuse est une roche granulaire, grise ou plutôt blanche et noire, à grain uniforme et qui contient du feldspath, du quartz, de la biotite et de la hornblende. Les minéraux noirs et blancs, dont elle se compose, forment un contraste frappant en ce qu'ils donnent à la roche une apparence nettement "poivre et sel." Ce trait permet de la distinguer des porphyres à diorite hornblendique d'un gris terne du groupe Wallace, qui autrement lui ressemblent dans ses phases finement grenues. Il est facile de discerner les diorites quartzeuses de couleur claire des monzonites quartzeuses de Beaverdell, grâce à la présence de la hornblende dans la diorite quartzeuse. Le principal massif du ba-

[1] Umpleby, Jos., "Géologie et gisements minéraux du district minier Oroville-Nighthawk", Bul. 5 du Serv. géol. de Washington, pages 67-68, 1911.

[2] Weaver, Chas. E., "Géologie et gisements minéraux du district minier Blewett, Washington." Bul. 6 du Serv. géol. de Washington, pages 30, 31, 1911.

tholithe est moyennement grenu, et il renferme des cristaux don
diamètre va de ⅛ à ¼ de pouce. On passe de ce type à une variété
finement grenue, qui contient des cristaux de ¼ de ce diamètre. La
portion des minéraux constituants varie également, bien qu'en
elle ne soit pas assez accentuée, pour qu'il soit possible de s'en ren
compte sur le terrain, si ce n'est sur des aires peu considérables.

La variété moyennement grenue est celle que l'on rencontre en gé
ral dans les bas-fonds, le long des versants et du fond de la vallée W
kettle. La mesurage des proportions des minéraux constituants d
une plaque mince, provenant des environs du lac Wallace, a donné
résultats suivants: 50 p.c. de feldspath à labradorite, 2 p. c. d'orth
29 p. c. de quartz, 15 p. c. de biotite, 4 p. c. de hornblende et moins
1 p. c. de magnétite et d'apatite. Nous donnons ci-dessous l'anal
chimique de cette roche, faite par Mr M. F. Connor, du ministère
Mines, Ottawa:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O	TiO_2	Mn
64·80	15·74	2·29	2·44	2·09	5·20	3·55	2·17	1·40	0·40	0·10
										100

La roche à la mine Sally, sur le mont Wallace, est d'une vari
plus acide; elle contient 17 p. c. de feldspath à orthose et 10 p. c. mo
de biotite que la moyenne des roches moyennement grenues.

On trouve plus généralement la variété à grain fin sur les somm
des collines ou dans le voisinage d'un contact avec les roches du grou
Wallace, comme c'est le cas à la mine Buster. La phase à grain fin
compose des mêmes minéraux, mais les proportions diffèrent passab
ment de celles que nous avons données pour les variétés plus grossièr
La labradorite, l'orthose et le quartz s'y rencontrent en quantités po
ainsi dire égales et elles forment à peu près 75 p.c. de la roche qua
au poids; les autres minéraux constituants sont la hornblende et
biotite.

Parmi les autres variations remarquables de ce batholithe, so
une variété basique sur le mont Arlington et une phase gneissique q
l'on rencontre généralement près du contact avec le batholithe de Beave
dell. Les trois principales phases sont illustrées dans la planche V.

Quatre variétés de dykes affleurent avec le batholithe et lui so
évidemment reliées. Ce sont des aplites granitiques que l'on rencont
près du bord du batholithe; des porphyres à latite quartzeuse recoupa
le batholithe mais plus anciens que la batholithe Beaverdell, qui le sui
des porphyres à monzonite quartzeuse et des porphyres à andésine hor
blendique, qui recoupent tous deux le batholithe Westkettle, mais q
sont reliés à ce dernier, si l'on tient compte de leur position, plutôt qu'a
batholithe à monzonite quartzeuse de Beaverdell.

Les aplites se distinguent grâce à leur couleur claire et à l'absenc

minéraux ferro-magnésiens. Elles se composent surtout d'orthose et de quartz et ne contiennent qu'une très faible proportion de minéraux ferro-magnésiens. Dans les spécimens de manipulation, il est impossible de discerner les porphyres à monzonite quartzeuse des phases de la diorite quartzeuse à grain fin, et l'examen au microscope révèle que ces deux substances se ressemblent beaucoup. Dans quelques cas, les dykes semblent avoir une teneur légèrement plus forte d'orthose, mais il est très possible qu'il n'en soit pas ainsi dans tous les cas. Les porphyres à diorite quartzeuse sont plus porphyritiques avec une pâte finement grenue que les porphyres à monzonite quartzeuse. Ils contiennent généralement plus de quartz, souvent en phénocrystaux distincts, et dans les cas où leurs phénocrystaux ne sont pas très en évidence, on pourrait les prendre pour des porphyres quartzeux. Les andésines hornblendiques sont des roches d'un gris foncé, qui sont caractérisées par une abondance de phénocrystaux de hornblende à lamelles, quelques phénocrystes de feldspath, l'absence du quartz et une pâte finement grenue de couleur foncée.

Métamorphisme.

La diorite quartzeuse de Westkettle a été comparativement fort peu métamorphisée. La structure gneissique se montre sur de faibles étendues en plusieurs endroits, mais la majeure partie de la masse dioritique n'est pas rubanée. Dans quelques cas, à l'intérieur et dans le voisinage des failles et des zones d'écrasement, la roche s'est altérée en un produit paraissant changé et qui a une couleur blanc verdâtre. Cette altération est très prononcée par places, mais elle est généralement limitée à ces étroites zones. Les sulfures des métaux ont été déposés le long de ces zones altérées, et les minerais argentifères affleurent dans ces zones sur la montagne Wallace. La roche en général n'est pas décomposée à une très grande profondeur, de sorte que l'on peut se procurer des matériaux comparativement frais à un pouce ou deux de la surface.

Dans la plupart des cas, les phases gneissiques de la diorite quartzeuse affleurent près des massifs de monzonite quartzeuse de Beaverdell et leurs plans de foliation sont à peu près parallèles, à la ligne de contact avec ces amas. La structure rubanée est probablement le résultat de la chaleur intense et de la pression qu'a causées l'irruption du batholithe de Beaverdell, lequel a écrasé les roches environnantes et leur a injecté les eaux surchauffées et chargées de solutions minérales. Les eaux bouillantes n'ont pas seulement aidé à la recristallisation des roches en forme de ruban, mais elles se sont frayées un chemin le long des fractures dans la masse des roches brisées, produisant les amas de roches altérées qui constituent le remplissage des "zones d'écrasement" sur le mont Wallace.

Structure.

Le batholithe a un contour pour ainsi dire bizarrement irrégulier Il paraît se composer d'un massif central d'où de nombreuses apophyse irrégulières et des masses en forme de jointures font saillie vers la surface et latéralement dans les roches environnantes. De petits dômes se son développés par places dans le toit et les arêtes des roches supérieure s'enfoncent vers le centre du batholithe. Rien n'indique que les roche plus anciennes aient été poussées de côté afin de faire place à l'éruption de diorite quartzeuse, mais un certain nombre de petits blocs du toit ont été déplacés et ont été englobés dans la masse batholithique en fusion dans son mouvement ascentionnel.

Les variations de texture et de composition que l'on observe à l'intérieur du batholithe, ne semblent pas avoir affecté le dépôt des gîtes de minerai dans le district, et conséquemment, nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet dans ce rapport.

Nous avons parlé de la foliation et du fasciage de la diorite quartzeuse le long des arêtes de la masse dans le paragraphe précédent où nous avons traité du métamorphisme du massif rocheux.

Failles. Dans certaines localités, le batholithe a été profondément disloqué et des failles de moindre importance se sont produites par toute la masse. L'absence de plans de repère empêche le mesurage du rejet de ces failles, si ce n'est aux mines du groupe Sally, sur le mont Wallace où les travaux d'exploitation souterraine ont mis a nu quelques filons continus qui ont été déplacés par les failles. Ces filons nous procurent des plans de repère, bien qu'ils soient loin d'être satisfaisants. On trouvera la description détaillée des failles dans les tunnels du groupe Sally au chapitre consacré à la "Géologie appliquée", page 13, et elle est illustrée dans les planches III, IV, V et VI. On distingue à cet endroit trois systèmes de failles et l'on rencontrera probablement les mêmes systèmes dans d'autres parties du batholithe. Le plus ancien a une allure est-ouest, plongeant au sud sous un angle de 40 à 90 degrés. Les zones de failles dans ce système ont des parois lisses à l'intérieur desquelles gisent des zones de roches broyées et altérées avec du quartz et des remplissages minéraux. On trouve les minerais argentifères du mont Wallace dans les "zones d'écrasement."

Un second système dont l'allure varie de 5 degrés nord-ouest à 50 degrés nord-est, déplace les couches du premier système à l'allure est-ouest. Les plans de failles du second système plongent à l'ouest sous des angles allant de 20 à 50 degrés.

Enfin, un troisième système ayant à peu près la même allure que le second, mais avec des angles de plongement plus forts, rejettent certains plans de failles du second système. Il est possible que les roches de cette formation soient presque du même âge que celles du second système.

...st assez difficile de mesurer exactement le déplacement réel le long ... plans de failles. Sur le mont Wallace, les lèvres occidentales des ... de failles ayant une allure nord-sud, sont en général rejetées au ... Un déplacement vertical s'est également produit des plus larges ... de failles et des blocs de roches se sont ajustés verticalement, entre ... failles les plus considérables. Le déplacement horizontal le plus ...dérable qui ait été mesuré sur aucun plan de faille fut d'environ ...ds et le soulèvement vertical a aussi été de non moins de 50 pieds.

Relation avec les autres formations.

Le batholithe de diorite quartzeuse et les dykes connexes se sont ...és dans le groupe Wallace, et des fragments de roches de cette ...re formation sont englobés dans la diorite quartzeuse. Cette ...ière substance repose souvent sous forme de frange discontinue ... les roches de la série Wallace et la monzonite quartzeuse du batho... de Beaverdell, qui est plus récente. Au point de contact entre ...ux séries, la monzonite quartzeuse a généralement une arête dense, ... porphyritique mais quelquefois aussi grossièrement grenue. ... rencontre parfois, enclavés dans la monzonite quartzeuse, des blocs ... diorite quartzeuse. On trouve des galets de diorite quartzeuse dans ...glomérats du creek Curry et des dykes qui ressemblent aux laves ...ocène recoupent la diorite quartzeuse, en nombre d'endroits. ...n suit que la diorite est antérieure à toutes les formations de cette ... à l'exception du groupe Wallace.

Âge et corrélation.

Le batholithe Westkettle est d'origine plus récente que le groupe ..., que nous avons classé à titre d'essai dans le mésozoïque; il ...plus ancien que la série Curry Creek qui appartient au début du ...aire; il est probablement de l'âge oligocène. Nous établirons sa ...ion avec certaines séries du batholithe composite d'Okanagan.

Le batholithe composé d'Okanagan est situé à moins de 35 milles ... batholithe Westkettle, à Beaverdell, et puisqu'il a une largeur de ...milles à la frontière nous avons tout lieu de croire que le batholithe ...ussi se prolonge assez loin au nord et se rapproche beaucoup de la ... Beaverdell. Puisque le batholithe Westkettle a pour ainsi dire ...ême composition que les horizons Remnel et Osoyoos du batholithe ...agan, ce n'est pas aller trop loin, si nous tenons compte de l'étendue ...ssifs batholithiques dans cette région, de supposer que ces trois ...sits volcaniques dérivent du même magma. Du fait que tous les ... sont précédés d'irruptions de hornblendite, de péridotite et de ...abbro, puis suivis de batholithes plus acides, notre supposition n'en ...uiert que plus de force. On croit que les batholithes Osoyoos et

Remnel se sont injectés presque simultanément, et Daly les rapp
au précrétacé et probablement au jurassique.

Vu que les plans de foliation de certaines couches gneissiques d
le batholithe Westkettle ont une allure nord-ouest tout comme certa
couches schisteuses de la formation Wallace, et, vu que ces aires feu
tées ne peuvent être attribuées à des intrusions volcaniques ou à d'au
causes locales, c'est là l'indice que la région a été soumise à de violer
secousses locales à une période qui a suivi l'intrusion et le refroidissemen
batholithe. De fortes perturbations de la croûte terrestre, qui se s
produites à la fin du crétacé, ont fortement écrasé le batholithe Okana
ou la portion de ce massif qui est située le long de la frontière inter
tionale. Selon une loi bien connue en mécanique, nous sommes ju
fiables d'assumer que, d'immenses forces de cette nature qui agirai
sur la Cordillère, causeraient un cisaillement et un écrasement inter
le long de certaines zones, tandis que leur action serait comparativem
nulle sur d'autres grands blocs résistants de la croûte. En nous appuy
sur le raisonnement, à savoir: que les montagnes suivant une direct
est-ouest sur la frontière internationale constituent des zones de faible
dans la croûte terrestre et que le vaste plateau, à Beaverdell et à l'
de cet endroit est supporté par des blocs comparativement résistan
nous pouvons attribuer le léger métamorphisme régional dans le bat
lithe Westkettle aux mêmes forces qui ont écrasé les batholithes de
frontière à la fin du crétacé; nous avons donc le droit de supposer q
le batholithe Westkettle est d'origine antérieure à la fin du crétacé.

À cause de sa similitude au point de vue lithologique avec les bat
lithes Remnel et Osoyoos, qui sont situés dans le voisinage, et vu qu
a probablement subi les effets des mêmes perturbations régionales,
batholithe Westkettle est relié aux précédents et classé par conséque
dans le jurassique.

MONZONITE QUARTZEUSE DE BEAVERDELL.

Distribution.

Un grand massif de monzonite quartzeuse occupe la partie septe
trionale de la région et une branche de cet amas s'étend du côté orient
jusqu'aux Triple Lakes. On trouve une aire de moindre étendue su
le mont Crystal et une aire de forme ovale encore plus petite sur le
bords de la rivière Westkettle à Berverdell.

On n'a pas découvert de gîtes de minerai dans la monzonite quar
zeuse, mais on croit que les minerais du mont Wallace et de Carmi ont ét
formés par les eaux bouillantes qui ont accompagné ou suivi l'intrusio
du massif de forme ovale à Beaverdell.

Lithologie du batholithe et des dykes connexes.

Pour fixer les idées, nous avons classé la monzonite quartzeuse en trois différentes variétés, bien que ces types s'entremêlent et ne puissent être considérés comme des séries de roches distinctes (planche XII.) Dans le massif principal, aux sources du creek Beaverdell, et de là vers l'est jusqu'aux lacs Arlington, la roche est d'un blanc rosâtre, d'un grain moyen allant au grossier et d'une texture granitoïde. L'examen d'une plaque mince provenant du lac Maloney a établi que la proportion des minéraux qu'elle contient est la suivante: quant au poids: feldspath orthose 32 p.c.; feldspath à oligoclase, 32 p. c.; quartz 27 p. c.; biotite [illegible] p. c.: titanite, magnétite, zircon et appatite représentent tous ensemble à peu près 1 p. c. L'orthoclase affleure en particules distinctes de couleur rose et le quartz sous forme de grains onctueux et ternes. Quant à la hornblende, il n'y en a pas.

Par endroits, dans le massif principal et dans de petits stocks comme celui de Beaverdell, les orthoses rosâtres sont plus gros que les autres minéraux qui se montrent dans la roche, et ils sont alors du type porphyrique granitoïde. Cette variété est entièrement cristalline; les cristaux d'orthose sont de couleur rose; leur longueur va de ½ à 3 ou 4 pouces, ils sont nettement taillés quant aux contours et ils sont presque toujours maclés selon la loi de Carlsbad. L'examen au microscope révèle qu'ils sont un développement microperthitique d'anorthoclase d'orthoclase sodique et d'albite dans les proportions de 5 à 1, tandis que les proportions des minéraux constituants sont les suivantes: anorthoclase 34 p. c.; oligoclase 46 p. c.; quartz 14 p. c.; biotite 5 p. c.; magnétite et la titanite représentent moins de 1 p. c. Une analyse du spécimen qui a servi à ces examens et qui a été recueillie à peu près à un mille au sud-est du bureau de poste de Beaverdell, est donnée ci-dessous. Elle a été faite par M. M.-F. Connor, du ministère des mines.

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O	TiO_2	MnO
[illegible]	15·40	1·00	1·02	0·60	2·00	4·58	4·67	0·30	0·25	0·03

—100·05

Au sud des lacs Collier, une portion du toit finement granulé du batholithe a été mise à nu par l'érosion. Il s'agit ici d'une roche holocristalline, rose et à grain fin, qui passe d'un grain uni à la phase porphyrique. Les grains sont tout à fait petits; en moyenne, ils ont un diamètre de moins d'un quinzième de pouce. La proportion des minéraux dans une plaque mince provenant des environs du lac Collier, qui a été mesurée, était comme suit: feldspath 79 p. c., quartz 18 p. c., biotite [illegible] p. c., magnétite 1 p. c., l'amphibole et la titanite représentaient à eux deux environ un tiers de 1 p. c. Les feldspath sont tous constitués par un développement perthitique d'albite et d'orthoclase dans des proportions pour ainsi dire égales. Cette roche est une aplite à syénite

quartzeuse, et par une transition plutôt brusque retourne au type n de la monzonite quartzeuse. L'analyse suivante du spécimen. nous avons donné ci-dessus la composition minérale, a été fait M. M.-F. Connor, du ministère des mines:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O	TiO_2	M
69·16	15·92	1·54	0·92	0·33	0·64	5·06	5·97	0·60	0·20	0·

—100·40

Dykes reliés au batholithe. Quelques dykes de porphyre à quartzeuse rayonnent de la masse principale. Ils sont d'une te porphyritique avec des phénocristaux de feldspath rose et de q dans une pâte grise.

Des nappes et des dykes d'aplite à syénite quartzeuse et de phyre ont pénétré dans le toit finement granulé du batholithe da voisinage des lacs Collier. Ces matériaux sont pour ainsi dire ex ment les équivalents des roches qu'ils ont envahies. Des dykes de matite, qui ne sont rien autre chose que des dérivés du batholith rencontrent souvent près de ses bords.

Le batholithe Beaverdell ne présente pas de feuilleté, et so rapport, il est bien différent du groupe Wallace et du batholithe W kettle. Le métamorphisme que l'on y observe est celui-là même que voit associé à la décomposition de surface, bien qu'il ait évidemm quelque peu subi par endroits l'action des solutions bouillantes.

Structure.

On n'observe pas de feuilleté dans la masse de monzonite qu zeuse, et c'est là l'un des critéria qui nous engage à la séparer de la di quartzeuse, laquelle est généralement feuilletée dans le voisinage contacts des deux séries de roche. Le batholithe a été cisaillé et d qué. Les trois aires de monzonite quartzeuse laissent voir de nomb indices qu'elles ont été écrasées, et l'allure du batholithe est indic par la direction que suivent les petites vallées parallèles que l'on contre communément par toutes les surfaces que recouvrent les bat lithes. L'écrasement ne semble pas s'être effectué à travers tout masse; cela revient à dire que l'on rencontre des blocs d'une larg de près de ½ mille, qui n'ont pas été écrasés ou du moins ne présent pas de fractures bien évidentes. La direction d'affleurement plans d'écrasement prédominants va du nord au nord-est, et par endro ces plans sont accompagnés, selon que la chose se produit dans le voisin des buttes China, par une série de fractures dont l'allure est presq angle droit par rapport à eux. Parfois, comme on peut l'observer d un affleurement au lac Arlington, la présence d'un dyke dans la m zonite quartzeuse permet de constater qu'une faille ou un détournem des matières rocheuses s'est réellement produit; mais les cas de ce

nature sont rares et l'on ne peut que se livrer à des conjectures relativement à l'importance réelle des perturbations qui ont eu lieu. Les failles et les phénomènes d'écrasement sont de même nature que ceux qui ont fait sentir leurs effets sur la diorite quartzeuse, sauf toutefois, que le système de zones d'écrasement allant de l'est à l'ouest qui contient souvent des minéraux métalliques dans la diorite quartzeuse, est apparemment absent de la monzonite quartzeuse d'origine plus récente.

Relations avec les autres formations.

On constate, à certains endroits, que cette intrusive supporte certaines formations de la série Wallace, et que des apophyses pegmatitiques et siliceux de monzonite quartzeuse pénètrent dans le groupe Wallace. Dans un cas, on a constaté qu'elle surmonte un amas de schiste vert Wallace et qu'elle renferme des enclaves de ce schiste. Elle englobe des fragments de diorite quartzeuse, devient finement granulée près de leur contact mutuel, projette des dykes dans la masse schisteuse et paraît y avoir déterminé une phase de feuilleté. Les formations Wallace et de diorite quartzeuse sont donc plus anciennes toutes deux que la monzonite quartzeuse. Le massif de porphyre de syénite à augite sur l'arête Lake contient des enclaves de monzonite quartzeuse, dans lesquelles se rencontrent de petits dykes de porphyre de syénite à augite. À son tour, la syénite à augite a été pénétrée par des dykes d'aplite apparentés à la monzonite quartzeuse. Nous sommes donc en droit de considérer que la monzonite quartzeuse et la syénite à augite sont presque du même âge. On trouve des galets de monzonite quartzeuse dans la série Curry et ces dykes apparentés aux laves tertiaires pénètrent le batholithe. Il est évident que la monzonite quartzeuse est plus ancienne que les conglomérats et les laves.

Âge et corrélation.

La monzonite quartzeuse de Beaverdell est plus ancienne que les sédiments oligocènes de la série Curry Creek et plus récente que le batholithe Westkettle, que, dans le doute, on a rapporté au jurassique. Il existe plusieurs raisons pour établir que probablement la monzonite quartzeuse s'est infiltrée bien plus tard que la diorite quartzeuse du batholithe Westkettle. Les conglomérats de la série Curry Creek, qui est l'oligocène, contiennent beaucoup de galets de diorite quartzeuse; ils ne contiennent au contraire que très peu de galets de monzonite quartzeuse, qui est d'origine plus récente.

Cela signifie qu'une très grande étendue de diorite quartzeuse était au jour à l'époque de la formation des conglomérats ainsi qu'une petite aire correspondante de monzonite quartzeuse; car un large massif de monzonite quartzeuse repose près des conglomérats, de sorte qu'un

bon nombre de ses fragments décomposés auraient été incorporés dan le conglomérat si le massif batholithique avait été mis à nu à la surfac Il faut donc que la monzonite quartzeuse de Beaverdell soit le résulta d'une éruption beaucoup plus récente ou qu'elle se soit solidifiée à un poin bien plus éloigné de la surface. Tout de même, le toit de cette formatio est d'un grain plus fin que celui de la diorite quartzeuse, de sorte qu' est plus probable qu'il se soit solidifié à la même profondeur ou plus prè de la surface. Nous en arrivons donc à la conclusion qu'une périod d'érosion a séparé les deux masses intrusives. Bien plus, le batholith de Beaverdell n'accuse aucun signe de fasciage ou de feuilleté, de sort que nous sommes en droit de supposer qu'il a fait irruption après le fortes perturbations qui ont secoué la croûte terrestre à la fin du crétacé Pour toutes ces raisons, nous le classons donc dans l'éocène en y ajoutan le point d'interrogation qui doit accompagner les corrélations basée sur des preuves autres que les fossiles.

PORPHYRE DE SYÉNITE À AUGITE.

Un long massif de syénite à augite en forme de dyke gît sur la frontière orientale de la région, sur une distance de 5 milles vers le nord à partir de la colline Lake; on ne sait pas jusqu'où il s'étend exactement, mais il doit probablement être plutôt étroit.

Lithologie.

La variété de syénite la plus commune, est une roche foncée dont la couleur passe du noir au chocolat, avec des phénocristaux d'augite et de biotite de couleur verdâtre reposant dans une pâte dense. Dans la phase grossière par laquelle elle passe parfois, elle est grise, holocristalline et se compose de feldspath, de biotite et d'augite. Il arrive parfois qu'un cristal plus gros de feldspath ou d'augite donne une apparence porphyritique à la roche, mais sur le terrain, elle n'offre pas beaucoup de ressemblance avec la phase finement grenue.

Cette variété finement grenue s'injecte très souvent dans la roche à grain grossier, de sorte qu'il est possible qu'on les considère comme des variétés distinctes. L'on peut, toutefois, constater un passage graduel de l'une à l'autre phase, et si l'on examine cette gradation, elle nous révèle que ces nombreuses variétés, en apparence, ne sont en réalité qu'une seule et même espèce de roche. Si l'on examine au microscope la variété grossièrement grenue, on constate qu'elle se compose de minerai de fer, d'apatite, de biotite, d'augite, d'andésine, d'orthose, et de quartz accessoire. Elle a une texture granitoïde et quelque peu porphyritique, tandis que la proportion du feldspath par rapport à l'augite et à la biotite est d'environ 6 à 1; elle contient à peu près 5 fois autant d'orthose que

d'andésine; le minerai de fer, l'apatite et le quartz ne sont que des accessoires.

Relativement au degré de métamorphisme, aux failles et à l'écrasement, auxquels cette série rocheuse a été soumise, elle présente beaucoup de similitude avec le batholithe de Beaverdell. Elle a apparemment fait irruption à la même époque.

LA SÉRIE CURRY CREEK.

Distribution.

On rencontre une série de sédiments et de tufs sur la partie sud-ouest [illegible] du mont Wallace, et un lambeau de moindre étendue sur la colline [illegible] au sud du creek Cañon. Ces deux aires occupent entre 4 et 5 milles carrés de l'étendue de carte, et elles se prolongent probablement au delà des limites méridionales de la région.

On a découvert de petits affleurements de la même variété sur le versant septentrional du mont Curry et au-dessous d'affleurements d'épanchements volcaniques sur les pentes orientales du creek Hall. Les sédiments et les tufs sont mieux développés sur le large sommet du bloc de montagne Wallace. Ils sont parfaitement mis à nu à la source du creek Curry sur le mont Wallace et ils sont connus ici sous le nom de série Curry Creek.

Lithologie.

La série se compose de 200 pieds d'un tuf blanc à grain très fin, qui surmonte environ 2500 pieds de conglomérats. À l'intérieur des conglomérats, on rencontre quelquefois des lits de grès arkosiques et une matière clastique d'origine volcanique.

En quelques endroits, la série repose sur des brèches Des dykes et des filons-couches d'andésine recoupent les brèches, les conglomérats et les tufs sous des angles variés.

Les brèches supportent les conglomérats sur les collines orientales de la région. Elles sont de couleur grise ou brune et se compose de fragments anguleux de la série Wallace sous-jacente. Les fragments sont de toutes dimensions, mais en général, leur épaisseur ne dépasse pas 2 pouces. Ils reposent en paquets dans une pâte de même nature mais de texture plus fine, dans la majorité des cas, ils sont reliés en une masse solide avec de l'oxyde ou quelqu'autre variété de ciment. La composition des fragments dans les brèches varie selon le type particulier auquel appartient la série plus ancienne qu'ils surmontent.

Les conglomérats se composent de galets roulés, de cailloux et de fragments plus anguleux reposant en couches dans une pâte de matière dont la texture est plus fine. Quant à la couleur, la roche passe du gris

au brun; elle est parfois bigarrée par suite de la coloration différ
des galets. Ces derniers se composent de diorite quartzeuse de W
kettle, de diorite, d'andésines métamorphisées, de tufs, de sédiment
la série Wallace, et parfois, de monzonite quartzeuse de Beaver
Les galets de texture granitoïde sont en général bien arrondis et do
ment polis; quant à leurs dimensions, elles varient d'un sable gro
à des cailloux de 3 pieds d'épaisseur. Les fragments de matière
finement grenue, les roches volcaniques métamorphisées et les sédim
sont plus souvent anguleux qu'arrondis; ils ont rarement plus de
5 pouces de diamètre. Les plus gros galets et les cailloux reposent
une pâte qui est généralement d'une matière plus fine et de la m
variété que les galets, bien qu'elle ressemble parfois à une boue
La pâte est en général de couleur grise ou d'un gris verdâtre. Les
glomérats sont pauvrement assortis d'une manière caractéristique
ils se montrent en couches dont l'épaisseur va de 15 à 50 pieds.

On rencontre parfois à l'intérieur des conglomérats, des grès et
ment stratifiés, qui leur ressemblent quant à la composition; mais ces
sont d'un grain plus fin et leur stratification est plus égale. Ces couc
de grès sont très restreintes, tant en direction latérale que verticale

Certaines couches, que nous avons classées sur le terrain parmi
conglomérats et les grès, ont révélé à l'examen au microscope, qu'
sont en partie formées par des agents volcaniques. Nous avons
la même constatation sur le terrain à l'endroit d'autres agglomérats.
affleurent en petits lambeaux au nord du massif principal. Un ag
mérat, mis au jour dans le voisinage du massif de basalte au lac Las
contenait des fragments de basalte de la même variété que celui qu
voit dans l'épanchement voisin ainsi que des galets de diorite et
monzonite quartzeuse. Des agglomérats mis au jour sur la monta
Curry et aux buttes de la Chine, renfermaient des fragments de lave
de cendre de plusieurs pouces d'épaisseur, et fort souvent ils se com
saient en majeure partie de fragments de cette nature. Il est prob
que les agglomérats ne forment qu'une très petite portion de la sé

Surmontant les conglomérats, on rencontre des lits de tuf de coul
claire. Ces tufs sont d'un grain extrêmement fin, généralement den
et ressemblant quelque peu aux pierres à aiguiser du commerce. L
couleur va du blanc au gris jaunâtre. Il est impossible de se faire
idée exacte de leur composition en examinant les spécimens de mani
lation. Ils affleurent en lits qui ont rarement plus d'un pouce d'ép
seur, et en se brisant, ils laissent voir une fracture conchoïdale.

Métamorphisme.

Les conglomérats et les tufs sont quelque peu décomposés, par
droits, et ils se sont changés en épidote dans quelques cas. Dans

voisinage de certains contacts avec des dykes éruptifs, les tufs sont cuits en une roche grise siliceuse, mais en somme la série n'est pas altérée.

Structure.

Sur le mont Wallace, la série repose sur une surface inégale et décomposée. La brèche mise à nu, par endroits, en dessous du conglomérat, est évidemment de l'éboulis ou de la matière fortement désagrégée, et dans plusieurs cas, on a suivi sa trace jusqu'à la roche solide sous-jacente. La roche solide est de l'andésine ou du tuf de la série Wallace; la brèche se compose de la même matière, et il est évident qu'elle ne s'est pas beaucoup éloignée de sa source dans le voisinage du creek Curry. Les dépôts de talus reposent à angles droits sur la roche solide, ce qui laisserait supposer que la surface originale était montagneuse; mais un plissement s'est produit depuis la formation des dépôts dans cette série, de sorte qu'il est impossible de tirer des conclusions sûres en se basant sur l'état actuel de l'ancienne roche de fond.

Les conglomérats se composent de couches mal assorties parfois de 50 pieds d'épaisseur avec des couches de matière plus fine en lits plus minces et mieux assortis dans les intervalles. Les tufs, qui occupent le sommet de la série, reposent en concordance sur les conglomérats; ils sont en lits minces et régulièrement stratifiés. Les conglomérats plongent vers l'est sous des angles s'élevant jusqu'à 45 degrés; mais leur inclinaison diminue à mesure que l'on remonte dans la série dans la direction de l'ouest; les lits de tufs gisent pour ainsi dire à plat. À l'ouest des conglomérats, on rencontre un certain nombre de lits de tufs Wallace plongeant vers l'est qui, tou sensemble forment un pli synclinal irrégulier dont l'axe a une allure nord-sud.

Cette série laisse voir des failles à nombre d'endroits; la faille la plus remarquable se rencontre au fond du creek Crystal, à l'est de l'aire des conglomérats, où un rejet relatif d'au moins 500 pieds s'est produit sur le versant occidental.

Relations avec les autres formations.

Les conglomérats du creek Curry renferment des galets de toutes les formations du groupe Wallace, de la diorite quartzeuse de Westkettle, et à un moindre degré, de la monzonite quartzeuse de Beaverdell. Les conglomérats sont donc d'origine plus récente que ces trois dernières formations. Les laves du mont Nipple surmontent la série de conglomérats et des dykes et des filons-couches qui leur sont apparentés se sont injectés dans cette formation. La série de Nipple Mountain est la plus récente. Est-il ou non survenu une période d'érosion entre la formation de la série Curry Creek et l'épanchement des laves? La chose n'est pas claire; car ce n'est qu'en quelques endroits que l'on a pu

examiner leurs contacts, et là encore, les faits établis à ce sujet ne con-
cordent pas.

Âge et corrélation.

On a découvert une plante terrestre fossile à l'intérieur d'une len-
tille de tuf reposant dans le conglomérat. M. W.-J. Wilson,[1] de la Com-
mission géologique et le Dr F.-H. Knowlton, du Service géologique des
États-Unis, ont rapporté ce fossile à l'âge tertiaire, mais vu qu'il s'agi
d'un nouveau genre, on n'a pu établir d'une façon plus définie l'âge au-
quel il appartient. M. R.-W. Brock[2] a donné la description d'une séri
dans le district de Boundary Creek, à peu près à 35 milles au sud-oues
de Beaverdell, laquelle se compose de conglomérats surmontés de "tuf
blancs graveleux." Les tufs s'étendent au loin, et des épanchement
volcaniques succèdent et au conglomérat et au tuf. Ils sont de l'âg
tertiaire. R.-A. Daly[3] relie à cette série sa formation de la rivière Kettle
qui contient en abondance des restes de plantes et qui est de l'oligocène
La formation de la rivière Kettle se compose d'une couche de 200 pied
de brèche surmontée par 900 pieds de conglomérat grossier, lequel es
suivi à son tour par 1000 pieds de grès; une série d'épanchements vol-
caniques, dont certaines variétés ressemblent à ceux que l'on rencontre
dans l'étendue Beaverdell, surmonte ces diverses formations.

La série de Boundary Creek correspond intimement à la série de Curry Creek quant à son caractère lithologique. La principale différence qu'elle présente par rapport à la série de la rivière Kettle, c'est la présence de tufs à texture fine, qui ne se montrent jamais dans cette dernière série. La série de la rivière Kettle affleure dans le voisinage du Rock Creek, à 30 milles à peu près en droite ligne au sud du mont Wallace. La série de conglomérat de Boundary Creek gît à l'est du Rock Creek et à proximité de ce cours d'eau.

Les successions lithologiques, à l'intérieur de la série dans les étendues de Boundary Creek, du Rock Creek et de Beaverdell ont une ressemblance assez intime pour nous justifier de classer la série de Curry Creek dans l'oligocène.

SÉRIE DE NIPPLE MOUNTAIN.

Distribution.

Cette série se compose d'épanchements de laves et de dykes, dont nous avons rencontré six types principaux. Ce sont: le basalte à olivine,

[1] Wilson, W.-J., "Un nouveau genre de plante à deux cotylédons provenant de la formation tertiaire de la Colombie britannique", Bulletin nº 1 du Musée Victoria, Com. géol. du Canada, nº 1240, pages 87-88, 1913.

[2] Brock, R.-W., "Rapport préliminaire sur le district de Boundary Creek, Colombie britannique," Rap. ann., Com. géol. du Canada, vol. XV, page 102 A, 1902-03.

[3] Daly, R.-A., "Géologie de la Cordillère de l'Amérique du Nord au 49e parallèle": 1ère partie, Com. géol. du Canada, nº 1203, pages 394-395, Ottawa, 1912.

l'andésine à augite, l'andésine hornblendique, l'andésine à biotite, la dacite et la trachyte. Le basalte à olivine affleure en petites aires dans cette partie de la région comprise entre la rivière Westkettle et le creek Beaver, tandis que deux petites bosses du même matériau gisent sur le mont Curry. Le noyau qui forme le pic Goat est à base de basalte libéré d'olivine. Des épanchements volcaniques basiques se rencontrent au nord-est du lac Collier, et il est fort possible qu'ils ne soient rien autre chose que du basalte à olivine. Des andésines à biotite et des dacites affleurent en même temps sur le mont Nipple ainsi que sur le mont Wallace; un épanchement de couleur claire, qui a été désigné sous le nom de trachyte à cause de l'apparence qu'il présente au microscope, affleure associé aux quatre autres variétés sur le mont Wallace. La butte Crystal se compose de plus d'une variété d'épanchement volcanique, qui ont, en général une nature andésitique. De nombreux dykes de matière tertiaire ressemblant à ces épanchements recoupent les séries des roches plus anciennes de l'étendue; ils abondent tout particulièrement sur le mont Crystal. Examinés au microscope, tous à l'exception d'un seul, ont révélé qu'ils se composent d'andésine à augite.

On trouve également des roches volcaniques tertiaires sur le versant occidental de la vallée de la rivière Kettle, juste à l'est de la région; elles occupent l'extrémité inférieure du Copper Creek à un point situé à environ 5 milles de l'angle nord-est de la carte. À cet endroit, ces couches rocheuses reposent au niveau du fond actuel de la vallée de la rivière Kettle, et de là dans la direction du sud, on peut les voir à nu dans le voisinage de la vallée et des collines qui la coiffent sur le versant oriental (planche XIII.)

Lithologie.

Quant à la couleur, les laves passent du noir aux différentes teintes du brun et du rouge au blanc. Le basalte à olivine est tout à fait noir, et il en est de même de quelques affleurements des andésines à augite et des andésines hornblendiques. Il est assez facile de discerner le basalte à olivine des andésines, en ce que le premier n'est jamais vitreux et que des phénocristaux d'olivine verte sont généralement visibles à travers la roche. Les andésines noires ont en général une pâte vitreuse dans laquelle les phénocristaux de feldspath blanc et d'augite ou de hornblende sont discernables.

La couleur prédominante des laves est le rouge ou le brun. L'examen au microscope a révélé que la majeure partie des laves rouges sont des andésines. Le principal phénocristal se compose de feldspath et il est accompagné soit de biotite soit de hornblende. Des laves de couleur rouge, les plus remarquables sont les andésines à biotite, que l'on rencontre sur le mont Rouge à l'ouest de la région. Par endroits, sur

les falaises sises près du sommet de la montagne, le massif se divise
bandes étroites, qui n'ont parfois que quelques pouces d'épaisse
En surface fraîche, la roche est de couleur chamois, et il est facile
constater que les bandes sont minces et très rapprochées, de sorte qu'
en rencontre de 20 à 26 dans une épaisseur d'un pouce. Des vésicul
aplaties reposent parallèlement aux bandes dans les limites de leu
directions les plus longues.

Les andésines à augite sont parfois aussi bien brunes que de coule
noire et gris foncé; une bonne partie des roches tertiaires de ce distri
sont de l'andésine à augite, et elles ont ordinairement une texture po
phyritique avec des phénocristaux de feldspath et d'augite de form
quelque peu irrégulière dans une pâte dense ou semi-cristalline.

Les laves de couleur claire ou blanche sont des andésines à biotit
des dacites ou des trachytes. On peut distinguer les dacites de l'andési
à biotite et de la trachyte, grâce à la présence de phénocristaux quartzeu
qui sont généralement très en évidence. On n'a rencontré la trachyt
que sur le mont Wallace. Il est assez difficile de distinguer l'andésin
à biotite blanche de la trachyte, surtout si les roches sont denses et l
phénocristaux rares. L'épaisseur totale de la série varie entre 4000
5000 pieds; une épaisseur de 4300 pieds a été mise à nu sur le mon
Nipple.

Métamorphisme.

Les laves n'ont subi qu'une très légère altération; elles sont re
marquablement fraîches à quelques pouces à peine de la surface. Elle
sont parfois bréchiformes, et par endroits, elles sont partiellement al
térées en séricite, en épidote et en quartz. On a observé la même al
tération dans les formations plus anciennes de la série, et l'on croit qu'ell
a été causée par les eaux bouillantes qui ont accompagné l'intrusion ou
l'extrusion des laves plus récentes dans la série.

Structure.

La surface sur laquelle les laves ont été expulsées, d'après une étude de sa physiographie, semble avoir été une aire de topographie achevée accompagnée de quelques vallées profondes. Les sommets des collines étaient arrondis avec des pentes assez douces. Le remplissage des basses vallées de la nature de celle de la branche principale de la rivière Kettle (planche XIII) par des épanchements de laves, établit que des vallées profondes comme celle de la Kettle existaient déjà à l'époque de l'expulsion de ces laves.

Ces épanchements de lave étaient tout probablement d'une étendue fort restreinte. Nous pouvons tirer cette conclusion en tenant compte de la diversité des types que l'on rencontre dans une aire aussi restreinte que

du mont Wallace, lesquels dénotent un différenciation d'une petite masse de magma.[1] Le fait que l'on rencontre le basalte seul sur les monts China et St-Jean, tandis que quatre autres variétés de lave ... t sur le mont Nipple, à 4 ou 5 milles de distance, c'est là, il nous ... une preuve concluante que les épanchements ne recouvraient ... ment que des aires restreintes. Il est fort douteux que les ... aires aient jamais recouvert entièrement le district, à aucune ...

... andésine à biotite, la dacite, l'andésine hornblendique et l'andésine ... ont été expulsées dans l'ordre précité, en commençant par la ... nne. La situation relative de la trachyte et du basalte est ..., bien que l'on soit porté à croire que le basalte est le dernier ... l'activité volcanique.

Les laves sur le mont Nipple se sont plissées en un pli synclinal ... au sud-ouest; un autre synclinal de même nature existe au ... Creek sur le parcours de la rivière Kettle. Nous ne possédons ... preuve directe de l'existence d'une faille bien qu'il s'en soit probablement produit une. Des laves bréchiformes affleurent au pic Goat ... autres endroits. Celles que l'on rencontre associées au basalte ... ent des scories et elles sont évidemment reliées à l'expulsion du ..., quant aux autres, elles peuvent être le résultat de failles.

Le système de joints colonnaire est bien développé dans nombre d'affleurements des laves les plus basiques, notamment au pic Goat ... que l'on rencontre à l'ouest du lac Lassie. En d'autres ..., les laves sont lamellaires, c'est-à-dire qu'elles sont séparées en ... très fines et parallèles à la surface primitive des épanchements.

Relations avec les autres formations.

Des dykes de matière ressemblant aux laves tertiaires, et, par places, ... nt de laves de cette nature, pénètrent la série Wallace, la ... ite quartzeuse de Beaverdell et la série de Curry Creek. On ... également les éruptives reposant sur le sommet de ces formations et sur le sommet du batholithe de diorite quartzeuse. Les laves ... d'origine plus récente que toutes ces formations rocheuses; ... donc les roches solides les plus récentes que l'on trouve dans ... étendue cartographiée.

Âge et corrélation.

La partie inférieure de la série de laves de Midway, à environ 30 ... au sud de la région de Beaverdell, dont Daly a donné une descrip-

[1] ... des explications relativement aux raisons pourquoi il faut s'attendre à un grand deg... ... n de la part des produits d'un petit amas de magma, voir Harket, Alfred, "The natural ... rocks", page 143, the MacMillan Co., New York, 1909.

tion, correspond à cette série quant à son caractère pétrographi Ces laves, prétend-on, s'étendent sur une distance de 15 milles au n de Midway, et l'on en trouve probablement des lambeaux entre ce p et l'affleurement qui se montre dans l'étendue Beaverdell. Les d séries se composent de laves qui vont du basalte à olivine à la trach À Midway, on trouve au sommet de la série des roches à teneur d'anal elles se composent de phénocristaux d'augite, de feldspath alc d'olivine et de biotite accessoire, dans une pâte vitreuse remplie en gra partie de cristaux d'analcime et de feldspath alcalin. On n'a rien de ce type dans la série Beaverdell, mais quelques-uns des basalte olivine ont une teneur d'analcime, et ce minéral est assez rare p évoquer de suite une parenté entre les séries qui se prolongent dans deux aires. Au point de vue géographique, on peut dire qu'elles prolongent pour ainsi dire simultanément, car on rencontre la série Midway sur une distance de 15 milles au nord de la ville de ce no c'est-à-dire à pas plus de 15 milles au sud de la région de Beaverd Nous n'avons pas exploré la distance intermédiaire; mais il est t probable que l'on y trouverait des laves de mêmes variétés. Dans deux cas, elles doivent avoir été expulsées peu de temps après la form tion d'une série de brèches, de conglomérats, de grès et de tufs. C série clastique, il est vrai, n'est pas absolument identique dans les d aires en cause; tout de même, elle correspondent très intimement qu à leurs traits les plus accentués, tout particulièrement si nous la co parons à une série similaire du district de Boundary Creek, de so que nous les avons reliés l'une à l'autre. Il nous est donc permis relier d'une façon générale la série d'extrusives de Beaverdell à c qu'a décrites Daly.

Les laves de Beaverdell correspondent fortement à celles de Midw que Daly désigne sous le nom de "groupe du milieu." Il a rappo ce groupe à l'oligocène à cause de sa concordance avec la série Ket de l'oligocène qui est au-dessous. La série de Nipple Mountain app tient soit à l'oligocène soit au miocène, si elle est en discordance avec série Curry; mais c'est là un point qui est encore douteux.

DÉPÔTS GLACIAIRES.

On rencontre deux types de dépôts glaciaires dans ce distri Ce sont: le manteau de drift glaciaire irrégulier qui est répandu sur majeure partie du plateau mais dont l'épaisseur varie grandement d'u endroit à un autre et l'alluvion fluviale que l'on trouve en napp dans les fonds de vallées ou en terrasses irrégulières surplombant l flancs des vallées.

[1] Daly, R.-A., Com. géol. Canada, Mémoire 38, p. 398.

Vu que l'alluvion fluviale se compose en grande partie de dépôts glaciaires réassortis, et vu que quelques dépôts glaciaires typiques se rencontrent dans le voisinage des fonds de vallées, les deux types se confondent souvent l'un avec l'autre. En dressant la carte de cette aire, nous n'avons nullement essayé de les séparer ni de les indiquer là où les affleurements de la couche rocheuse étaient abondants. Les aires que nous avons indiquées comme des dépôts récents, sont celles où les matériaux meubles étaient largement répandus et d'une épaisseur suffisante pour recouvrir la couche rocheuses sur des étendues appréciables. Là où des aires de cette nature reposent sur ou dans le voisinage des fonds de vallées, elles sont formées dans presque tous les cas par des dépôts fluviaux. Là où elles se prolongent au delà des fonds de vallées, on peut les classer comme formées de dépôts glaciaires plus ou moins modifiés. Une grande quantité de drift glaciaire surmonte certaines parties du plateau, mais nous avons fourni très peu d'indication à ce sujet en établissant la carte du district.

Distribution.

La totalité des hautes terres dans les limites de la région à l'étude est recouverte de drift dont l'épaisseur varie plus ou moins, qui contient des cailloux étrangers à la roche sous-jacente, et qui est conséquemment supposé être d'origine glaciaire. Ainsi, sur les pointes rocheuses comme le pic Goat, on rencontre quelques cailloux de cette nature et les arêtes les plus élevées, dans l'étendue, sont recouvertes par endroits d'un manteau très épais de matière glaciaire meuble. Si l'on exssayait de faire l'énumération de toutes les aires qui sont ainsi recouvertes de drift, ce travail ne présenterait aucun intérêt particulier. On rencontre un mince manteau de drift partout, sur les hautes terres, mais il acquiert probablement une plus grande épaisseur dans les vallées des hautes terres que sur les arêtes, et sur les pentes sud-est que sur les pentes septentrionales. Un affleurement de ce qui semblerait être les restes d'une moraine terminale, se montre dans la vallée de la Wallace, et il constitue le seul véritable dépôt glaciaire que l'on rencontre dans une vallée récente au-dessous de la surface des hautes terres.

Lithologie.

La matière glaciaire se compose de cailloux plus ou moins arrondis ou allongés, lesquels sont mélangés à du sable, de l'argile et des galets plus petits. En épaisseur, elle dépasse rarement 100 pieds, mais elle est très variable. Les cailloux et les galets appartiennent aux types de roches que l'on rencontre dans le district et dont l'origine est généralement volcanique.

Nous n'avons pas fait de recherches spéciales afin de trouver des

cailloux striés et nous n'en avons vu qu'un ou deux. En général, cailloux reposent dans une matrice de sable. On ne trouve pas d'a dans un bon nombre d'affleurements, et là où il y en a, elle ne sem pas constituer le principal élément de la pâte.

Structure.

Le drift glaciaire forme généralement un manteau dont l'épaiss est très irrégulière sur les hautes terres, mais à une couple d'endr comme dans la vallée de la Wallace, on rencontre un certain nombr monticules arrondis et de marmites des géants, ce qui laisse supp l'existence d'une moraine terminale; de longues et étroites ar ressemblant à des moraines latérales se rencontrent en d'autres endroi

Nous avons relevé la direction des stries glaciaires à environ douzaine de points sur le plateau; elles ont une tendance à se diriger sud au sud-est, à l'exception d'un affleurement sur la colline Arling où elles se dirigent au sud-ouest.

Quant à l'allure, les stries correspondent à celles qu'ont détermin Brick et Daly[1] le long de la frontière internationale au sud. On p donc conclure qu'elles sont le résultat du passage de la même nappe glace continentale, et que comme elles, les dépôts de drift glaciaire été formés dans le pléistocène.

DÉPÔTS FLUVIAUX.

Distribution.

On devrait rencontrer les dépôts fluviaux dans presque tout les plus grandes vallées.

Ils recouvrent le fond de la vallée et on les rencontre sous forme terrasses sur les versants des vallées avoisinantes. Ces terrasses gise à des altitudes qui vont de quelques pieds à près de 300 pieds au-dess des lits des cours d'eaux actuels. La planche VI laisse voir le fond la vallée et au moins deux terrasses distinctes à Carmi; l'une d'elles repo au pied de la première limite des forêts tandis qu'on peut voir l'aut dans la lisière couverte de neige qui gît juste au-dessus du sommet d arbres de la première rangée, sur la photographie.

Lithologie.

La nature des dépôts fluviaux varie considérablement, d'un en droit à un autre sur le fond de la vallée. Dans certaines localités, i consistent en gros blocs roulés dans une pâte de galets plus fins et d sable; ailleurs, la matière est d'une texture, plus fine, et par endroits

[1] Daly, R.-A., "Géologie de la Cordillère de l'Amérique du Nord" 1ère partie [illegible]

argileuse. Son épaisseur est variable, mais en quelques parties du fond de la rivière Westkettle, elle doit avoir bien près de 100 pieds.

Structure.

Les dépôts fluviaux sont des massifs de formes plus ou moins tabulaires et dont les surfaces supérieures s'inclinent en pentes douces vers les cours d'eaux actuels. Ils reposent en terrasses superposées, entre lesquelles les distances verticales varient de quelques pieds à près de 100 pieds. Leurs contours sont très irréguliers ainsi que l'on peut s'en rendre compte, en suivant l'une de ces terrasses particulières, soit en aval soit en amont des cours d'eau. La stratification est parfois nettement développée dans l'alluvion; mais une bonne partie de la matière ne porte pas trace de strates.

GÉOLOGIE HISTORIQUE.

Nous donnons ci-dessous l'origine des différentes formations ainsi que leur structure, accompagnées d'un résumé des raisons sur lesquelles nous nous sommes basé pour arriver aux conclusions que nous tirons dans le présent travail. Nous énumérons les formations et les séries qui les composent dans l'ordre qu'elles occupent en commençant par les plus anciennes.

GROUPE WALLACE.

Les calcaires et les cornéennes de cette formation furent déposés dans les eaux calmes d'un grand lac ou d'un bras de mer. Ils ont été suivis des tufs de la série Wallace qui furent déposés de la même manière, immédiatement à leur suite ou après un intervalle d'érosion. Les tufs ont probablement fait irruption dans le trias, expulsés par des volcans du type explosif sous forme de cendres fines. Ils ont été suivis par de vastes épanchements de laves d'andésine à augite. Ces laves furent accompagnées d'infiltrations de roches basiques telles que: la pyroxénite, la hornblendite, la saxonite, le porphyre à saxonite et le gabbro à olivine. La longue période d'érosion, qui a commencé à l'époque mésozoïque et qui s'est probablement continuée jusqu'à nos jours dans quelques parties de la Cordillère, a fait sentir son action dans cette région après l'éruption, soit des laves, soit des tufs. L'intrusion du gros batholithe Westkettle et de ses dykes connexes postérieurs, a suivi de près l'intrusion des porphyres de diorite hornblendique dans le jurassique.

L'absence de conglomérats, les bandes charbonneuses dans le calcaire ainsi que la nature des cornéennes qui sont finement grenues et en minces lits, tous ces indices décèlent que les sédiments de la série Wallace ont été déposés sous des eaux calmes, loin du rivage ou au large du littoral d'une basse terre. La texture des tufs d'andésine hornblendique

dénote qu'ils sont les produits de volcans du type explosif, tandis q texture et la forme des laves d'andésines à augite, qui les ont s établissent qu'elles se sont épanchées tranquillement des fissures travers des cavités irrégulières dans la croûte terrestre. Quelques des éruptives basiques semblent s'être formées de massifs de ma dont les portions supérieures se sont fait jour à travers la croûte e produit des épanchements d'andésine à augite. La plupart des sch sont d'origine ignée et l'on peut suivre la trace de quelques-uns d'ent jusqu'à ce qu'ils se confondent avec les termes non feuilletés du gr Wallace. L'origine de la plupart de ces schistes est fort douteuse. porphyres de diorite hornblendique affleurent dans le voisinage du ba lithe Westkettle et ressemblent à ce dernier quant à leur composi Ils constituent la série la plus récente du groupe Wallace et ils s croit-on, des satellites du batholithe Westkettle.

BATHOLITHE DE WESTKETTLE.

Le batholithe Westkettle s'est tranquillement frayé un che dans la croûte terrestre, en se creusant une caverne par affouillem magmatique, en détachant des blocs de croûte pour les laisser ens s'enfoncer dans le magma et en n'exerçant pas une trop forte pou mécanique sur les roches avoisinantes. Dans le voisinage de son cont il a recristallisé les calcaires et les cornéennes, puis il leur a injecté dykes feldspathiques et des filonets de quartz. Quelques calcaires été non seulement cristallisés, mais encore bon nombre de minéra de métamorphisme de contact tels que; le grenat, l'épidote, quelques fures, etc., se sont formés en eux. Le batholithe a écrasé quelques-u des roches près de son contact, mais non pas sur une grande éche Du moment qu'il s'est refroidi, son magma est devenu différencié pa cristallisation fractionnaire, le processus étant modifié, par l'assim tion soit locale soit partielle des blocs de la croûte terrestre.

Le batholithe Westkettle a une forme très irrégulière avec de no breux rejetons en forme de jointures qui s'enfoncent dans les roc environnantes. Entre quelques-uns de ces bras faisant saillie, on r contre les produits de l'assimilation marginale des blocs de croûte p le magma. La phase basique de la diorite quartzeuse sur le mont A lington, qui se dresse dans le voisinage de blocs de pyroxénite éloign et d'autres roches basiques du groupe Wallace, est probablement produit d'une assimilation de cette nature. L'assimilation margina n'a pas joué un rôle important relativement à l'intrusion du batholith si ce n'est dans les limites des projections en forme de doigts de la natu de celles que l'on rencontre sur le mont Arlington. L'absence de grand failles le long de la marge du batholithe ou de feuilleté dans les formatio rocheuses adjacentes, l'absence d'indices que les roches susjacentes aie

formé des dômes ainsi que la projection de nombreux coins de la croûte vers l'intérieur du batholithe établissant que la masse de diorite quartzeuse n'a pas fait son chemin par une poussée mécanique de la nature de celle qu'exercerait une masse visqueuse dans un mouvement ascendant ou latéral à travers la croûte terrestre supérieure. On remarque en certains endroits, des indices d'une poussée mécanique, tels que les plans de foliation du groupe Wallace, lesquels, sont parallèle au contact de la diorite quartzeuse sur la butte Crystal et les petits dômes dans le toit de la diorite quartzeuse sur la colline Knob; mais ils ne servent qu'à faire ressortir l'absence de toutes preuves de cette nature pour le reste du massif. L'hypothèse de l'affouillement magmatique répond mieux aux faits que l'on a relevés. De nombreux fragments de la croûte originale qui reposent dans le toit du batholithe ainsi que des portions en forme de coin, ayant une projection descendante et latérale dans le massif même et provenant des roches plus anciennes de l'extérieur, s'associant à l'irrégularité générale du contour du massif de diorite quartzeuse, font naître de suite l'idée qu'il s'est frayé un chemin vers la surface et latéralement, en détachant de petites sections de la croûte à la fois.

Un bloc de croûte que l'on trouve dans le batholithe près de Beaverdell, à 1000 pieds au-dessous du toit, ne décelait aucun signe de fusion, bien qu'une arête refroidie de la diorite quartzeuse s'était développée dans son voisinage immédiat, ce qui établit qu'il a dû plonger très rapidement dans l'intérieur du massif après avoir été détaché de la croûte supérieure. L'absence virtuelle de blocs de toit dans le batholithe, à une certaine profondeur au-dessous du toit refroidi, nous amène à la même conclusion. Les blocs détachés se sont alors enfoncés rapidement dans un magma fluide, et sauf dans les apophyses du batholithe où ils n'ont pu s'enfoncer très loin, ils doivent s'être fondus en grande profondeur. On peut expliquer la texture finement grenue du toit par l'écroulement subit d'une large section de la croûte, ce qui a eu pour résultat de mettre en contact la section supérieure du magma avec des séries de roches bien plus froides; il en est résulté un refroidissement subit, un accroissement de viscosité et une cristallisation rapide. La couche visqueuse supérieure doit avoir englobé un certain nombre des derniers blocs, qui ont été détachés du toit, tandis que ceux qui ont traversé cette masse visqueuse ont dû sombrer rapidement jusqu'au fond.

L'hypothèse d'un affouillement magmatique a été avancée pour la première fois par Daly[1], et elle a été parfaitement démontrée par Barrell[2] qui se livrait à des travaux pour son propre compte à peu près vers la même époque.

[1] Daly, R. A. "The mechanics of igneous intrusion," Amer. Journ. Sci., 4e série, vol. XV, 1903, pages

[2] Barrell, J. "Geology of the Marysville Mining Region, Montana", U.S.G.S. bulletin no 57, pages

Au-dessous du toit refroidi, le batholithe passe d'une pha acide sur un facies moyen à des portions plus basiques. Ces d parties ne sont apparemment pas disposées d'une manière symé soit par rapport à la marge du massif batholithique, soit par r à son toit.

Les deux hypothèses les plus communément avancées afin d quer la différenciation des magmas, sont celles de la "cristalli fractionnaire" et de la "liquidation." Selon la première de ces th les minéraux moins solubles sont supposés se cristalliser dans les po refroidies du magma, qui se trouvent près des bords, de sorte perte de matière qu'il subit par la cristallisation se trouve combl les mouvements d'une matière similaire provenant de l'intérie batholithe. C'est là, croit-on, généralement, la manière dont grand nombre de grosses masses irruptives ont été différenciées da bordure basique et un intérieur plus acide. Dans l'hypothèse "liquidation," on suppose que le magma s'est séparé en deux f avant la cristallisation, ces fluides étant immiscibles sous les cond qui existaient à cette époque-là.

Le fluide le plus léger s'élève au sommet de la chambre du ma et tous deux se cristallisent dans cette position donnant un arrange symétrique dans une direction verticale des deux variétés dont se pose la masse, avec un contact plutôt brusque entre elles.

Il n'existe d'indice d'aucune sorte pour établir qu'une "liquidat s'est produite dans le magma de ce batholithe. L'explication la probante des variations que l'on relève est que la "cristallisation tionnaire" a opéré une différenciation dans la masse et que le pro s'est trouvé modifié par l'engloutissement occasionnel de blocs de cr dans le magma durant l'opération ainsi que par l'assimilation part des blocs de cette nature dans les bras éloignés de la chambre de mag

BATHOLITHE DE BEAVERDELL.

Après l'intrusion du batholithe de Westkettle, l'érosion s'est c tinuée et a duré pendant toute l'époque du crétacé. À la fin du crét des dérangements orogéniques se sont produits par toute la Cordill lesquels toutefois, n'ont fait sentir que très légèrement leur action les roches de cette aire. L'action de ces forces sur la croûte terres s'est probablement fait sentir du sud-ouest, formant des zones d'écra ment ayant une direction est-ouest et un feuilleté local orienté vers nord-ouest. La venue du batholithe de Beaverdell a suivi cette pério de dérangement, et, immédiatement après, la masse éruptive de porphy à syénite augitique a fait son apparition.

Le batholithe de Beaverdell s'est frayé un chemin vers la surfa tandis qu'il était encore à l'état liquide, tantôt en jetant la croûte

[illegible] tantôt en poussant vers la surface les roches plus anciennes et tantôt [illegible] par affouillement magmatique. En se refroidissant, il s'est divisé en deux masses liquides, dont la plus légère, la plus alcaline et la plus [illegible] est montée à la surface où elle s'est modifiée en un toit de texture [illegible]e et d'un grain uni. La venue du batholithe a écrasé et brêché les roches plus anciennes dans le voisinage de son contact et elle a été probablement responsable de la majeure partie du métamorphisme que l'on observe dans le groupe Wallace et la diorite quartzeuse. Il se peut aussi que cette intrusion ait été le principal facteur de la formation des gîtes de plomb-argent.

Le batholithe de monzonite quartzeuse de Beaverdell a un profil comparativement adouci, et aux lacs Collier, une partie de son toit a la forme d'un dôme. On trouve fort peu de blocs de croûte à l'intérieur du massif; mais il est évident qu'il est cause du feuilleté, de la structure [illegible]forme et de l'altération des roches plus anciennes auprès de sa [illegible]. Ces faits sont de nature à laisser supposer qu'à l'époque de son [illegible]n, sa viscosité était plus forte que le batholithe de Westkettle, et il s'est taillé une place plus grande que le batholithe le plus ancien en poussant la croûte de côté ou vers la surface. Il n'existe aucun doute, [illegible]is que l'affouillement magmatique a accompli son œuvre dans ce [illegible]; car on trouve des dalles du batholithe Westkettle de moins de 50 pieds d'épaisseur, qui reposent sur le sommet du batholithe de Beaverdell, de même qu'entre ce dernier et le groupe Wallace. Ces dalles sont les restes d'un gîte de roches massives, qui s'étendait à une grande profondeur et qui a été déplacé par l'infiltration de la monzonite quartzeuse de Beaverdell. Il n'existe pas d'indices que ce massif ait été poussé de côté, de sorte qu'à ces endroits-là, l'ancien batholithe doit avoir été englouti dans le magma liquide qui s'infiltrait, c'est-à-dire qu'il a été déplacé par l'affouillement magmatique.

On a observé trois principales variations relativement à la composition de ce batholithe (planche XII.) Aux lacs Collier et au nord de ces pièces d'eau, on rencontre un facies de toit finement grenu se composant de 78 p. c. d'orthose et d'albite qui se sont conjointement développées en proportions pour ainsi dire égales, 2 p.c. de biotite, et sans aucune trace d'oligoclase; son poids spécifique est de 2·5. Au-dessous de ce toit, et y arrivant par une brusque transition, on se trouve en présence d'un facies représentant une variété que l'on rencontre dans la plupart des affleurements mis à nu et que l'on peut considérer comme représentant la principale portion des 1000 pieds du batholithe, qui sont les plus près de la surface. Il renferme à peu près 4 p. c. moins d'orthose que le facies finement grenu et 6 p. c. de biotite en plus de 32 p.c. d'oligoclase; son poids spécifique est de 2·57. Au village de Beaverdell, un petit stock est mis à nu. Cet affleurement se montre à une altitude de

1000 pieds au-dessous du toit finement grenu des lacs Collier et distance de 10 milles de ce dernier. Ce stock doit être un rejet magma, qui repose à au moins 1500 pieds au-dessous du toit. contient la même proportion d'orthose et de biotite que la prin partie du batholithe, mais la quantité d'oligoclase va jusqu'à 4(son poids spécifique est de 2·66. Les minéraux dans le facies d se sont tous cristallisés en même temps, tandis que l'oligoclase et la l dans l'autre facies se sont cristallisés avant le reste de la roche batholithe présente donc trois facies superposés l'un à l'autre. Le inférieur contient les plus fortes proportions des minéraux les plus p et qui se sont d'abord cristallisés sous l'action du magma, et le spécifique des différentes variations que subit la roche elle-même di à mesure que l'on remonte du fond au sommet.

Il est permis de supposer que, comme le magma remontait d ment à la surface, les premiers minéraux à se former, l'oligocl quelques-unes des variétés de la biotite, sont restés en arrière, de que le résidu liquide le plus léger les a repassés en chemin et s'est mulé vers le sommet. Le facies du mince toit supérieur doit s'être s avant que la cristallisation ne fût commencée, car ses constituan sont cristallisés en même temps et ils sont nettement différencié matière d'en-dessous. L'hypothèse que nous avançons est donc tiquement celle d'une liquidation et d'un arrangement par pesan et l'on suppose que la majeure partie de la différenciation s'est pro tandis que le magma était encore fluide.

On peut expliquer la façon différente dont s'est accomplie la renciation des batholithes de Westkettle et de Beaverdell par le que les parois de la chambre de ce dernier étaient comparative lisses, ce qui a permis un arrangement par pesanteur d'une nature qu'il n'aurait pu se produire dans la cavité irrégulière contenant le ma du batholithe de Westkettle.

SÉRIE CURRY CREEK.

À l'époque oligocène, des gisements locaux de conglomérats gros ont été déposés au pied des pentes à pic, probablement sous form cônes de déjection dans les vallées de montagnes. Plus tard, des é tions volcaniques se sont produites et des tufs denses ont été dép dans les petits lacs sur le sommet des conglomérats grossiers, et, conséquence, probablement au fond des vallées de montagnes engorg de détritus. Des dérangements ont suivi l'époque oligocène; ces p turbations ont développé des failles dans les conglomérats et les roc plus anciennes et ont ainsi fourni des chenaux pour l'expulsion des la plus récentes. Le système de failles, dont l'allure va du nord au no est, s'est probablement formé à cette époque-là.

La matière bréchiforme, qui repose par endroits au-dessous des conglomérats de cette série, se compose de fragments anguleux, lesquels [illegible] nombre de cas, passent à une roche solide du même type que les fragments. La majeure partie de la brèche ne s'est pas formée à la suite de failles; on croit qu'elle est tout simplement un talus consolidé, c'est-à-dire un dépôt de terre.

Dans un cas, on a aperçu les brèches reposant sur les côtés d'un [illegible] escarpé, où elles paraissent s'être originairement formées. Cette constatation si on la rapproche de la grande épaisseur totale de la série ainsi que de la nature non assortie de quelques-uns des lits, fait naître [illegible] l'idée d'un dépôt sur ou au pied des pentes à pic. Les conglomérats ont probablement été déposés sous forme de cônes de déjection dans les vallées de montagnes ou près du pied des chaînes montagneuses. Les tufs reposant sur le sommet de ces conglomérats ont été poussés au dehors des orifices volcaniques sous forme d'une fine poussière vitreuse. La minceur des lits et les restes de plantes terrestres qu'ils renferment, indiquent qu'ils ont été déposés sous des lacs d'eau douce [illegible] il aurait pu s'en former dans quelque vallée engorgée de débris. Une période de dislocation a suivi, les failles ayant une allure du nord-[illegible] au nord-est. Le long d'une ligne de failles suivant le lit du creek [illegible], les conglomérats ont été rejetés d'au moins 500 pieds verticalement et l'on a constaté qu'un bon nombre d'autres failles de moindre importance déplacent la série sur le mont Wallace. Des dykes de la série plus récente de Nipple Mountain ont pénétré le long des plans de failles, qui gisent parallèlement et à proximité de celles qui déplacent la série Curry et qui se sont probablement formées en même temps. Ces failles se sont donc formées entre l'oligocène et le miocène.

SÉRIE DE NIPPLE MOUNTAIN.

Dans le miocène, il s'est produit des éruptions locales de laves, tantôt par des évents volcaniques et tantôt par de courtes fissures. Ces éruptions étaient principalement de nature andésitique et elles provenaient probablement de chambres de magma peu profondes.

Un certain nombre de cheminées volcaniques circulaires reposant pour ainsi dire en ligne, à partir du pic Goat jusqu'aux buttes China, [illegible], croit-on, des emplacements d'orifices volcaniques. Tous sont circulaires ou elliptiques en plan avec des versants escarpés. Le pic Goat, le plus considérable, est de forme ovale, et il est environné de sédiments et de tufs, qui reposent pour ainsi dire à plat ou plongent in-[illegible]ment vers le massif igné. Le massif volcanique est escarpé; ce n'est pour ainsi dire qu'une simple falaise de quelque côté qu'on se tourne, tandis que la différence d'altitude entre ses contacts et les sédiments sur les versants oriental et occidental du pic est d'environ 500

pieds; d'un autre côté, le sommet du pic est de près de 300 pieds élevé que le plus haut contact. La carte géologique (en poche étal lit que la ligne de contact remonte le long de la face septentrio du pic, tandis que les sédiments plongent localement dans la direc du basalte. Partout la roche est d'une texture porphyrique. Au som de la série et sur une profondeur de 50 pieds, elle laisse voir une str ture colonnaire irrégulière et pauvrement développée; car les colon reposent pour ainsi dire à plat et sans direction déterminée. Sur autre distance de 100 pieds en descendant, on aperçoit des colonn ticales nettement définies, mais un peu plus bas, la roche sur le vers occidental du pic est en bandes, et ces dernières plongent au sud environ 200 pieds, au-dessous de cette aire rubannée sur l'autre vers de la montagne, le basalte est profondément bréchiforme.

Le pic Goat semble un massif éruptif de la variété qui prend forme d'un col, si l'on en juge d'après les trois massifs de même for qui le bordent. Les fortes brèches qu'il présente dans certaines de parties, sa texture porphyrique, la forme de son tracé ainsi que ses arê nettes et escarpées nous amènent à tirer la même conclusion. L relations des tufs et des sédiments par rapport au massif basaltique leur plongement vers lui, dénotent que le basalte s'est injecté en e et que des émanations bouillantes de gaz ou de lave ont pré de l'i trusion.

Qu'au lieu d'être tout simplement un massif d'intrusion qui s'e refroidi au-dessous de la surface, le basalte occupe l'emplacement d'u orifice par lequel les laves se sont épanchées à la surface, nous en av l'indice dans la disposition de sa structure en colonne; les colonnes à p d'en dessus décèlent une fuite de calorique ascentionnelle jusqu'à l surface, tandis que les colonnes verticales d'en dessous sont l'indic d'un refroidissement latéral, c'est-à-dire que les portions supérieur et inférieure du massif rocheux se sont refroidies dans des conditions bien différentes. Des restes de laves sur les mesas avoisinants, qui s rapprochent du basalte dénué d'olivine que l'on rencontre sur le pi Goat quant à leur composition, tendent à confirmer la supposition qu le pic Goat est l'emplacement d'un volcan du miocène. Quelques-un des cols de moindres dimensions dans cette étendue, sont aussi probable ment situés dans d'anciens orifices volcaniques.

Les nombreux dykes que l'on rencontre dans cette série, toutefois, font supposer que la plus grande partie des laves se sont frayé un chemin jusqu'à la surface à travers des fissures plutôt que par des orifices volcaniques.

La distribution des basaltes à olivine par rapport aux autres termes de la série dénote que les épanchements ont été plutôt locaux. Les petites aires que recouvrent les laves et la diversité des types que l'on

…e dans une aire donnée, attestent qu'ils proviennent de petites chambres de magma, et le peu d'expansion latérale de bon nombre de ces fissures fait de suite supposer que ces petites chambres étaient situées tout près de la surface.

La série tire donc son origine de petites chambres de magma qui étaient situées tout près de la surface. Les laves se sont frayé un chemin vers la surface, en passant tantôt par des fissures, tantôt par des évents volcaniques, et elles ne se sont pas répandues bien loin du point où elles ont traversé la surface. Une période de dérangement a suivi leur éruption, et la série a été rejetée dans un certain nombre de plissements de surface, dont l'allure était nord-sud. Ces dérangements ont été accompagnés de nouvelles failles, ayant une allure semblable à celles qui s'étaient produites antérieurement à la formation de la série.

Vers la fin du pliocène, l'érosion avait taillé l'accumulation irrégulière que formaient les laves miocènes ainsi que la surface terrestre plus ancienne qui les supportait, en une surface ayant des pentes régionales de 3 à 6 p. c. Cette surface était alors dans la phase de dernière maturité et elle n'accusait plus aucuns vestiges d'une pénéplaine.[1] Vers la fin du pliocène, la région tout entière fut soulevée de 1000 à 2000 pieds et des cañons furent découpés dans les larges vallées à ciel ouvert qui existaient à ce moment-là. À l'époque pléistocène, un manteau de glace est passé sur toute la région se dirigeant vers le sud, et lorsqu'il s'est retiré, des invasions secondaires de la part des glaciers de vallée se sont produites, lesquelles ont donné de nouvelles formes aux vallées et ont taillé les bassins des lacs. Lors de la disparition des glaciers, un mince manteau de drift et des dépôts de moraines occasionnels ont été abandonnés par toute l'étendue. Après cela, l'érosion a repris son activité, de sorte que la majeure partie des débris glaciaires a été rongée et réassortie par les rivières. En fin de compte, à mesure que les rivières découpaient leurs lits, des terrasses se sont formées dans le voisinage de leurs fonds. Ces terrasses sont probablement le résultat de changements climatériques et des courses vagabondes des cours d'eau tortueux; la formation des terrasses se poursuit encore de nos jours.

[1] Voir carte nº 11 du Musée.

CHAPITRE V

GÉOLOGIE APPLIQUÉE. GISEMENTS MINÉRAUX

On rencontre trois types de gisements minéraux dans la régi
Beaverdell. On peut les dis guer l'un de l'autre sans difficult
partie à cause de leur forn rtout à cause de la différence
accusent dans les groupes aux dont ils se composent. No
avons donc placés sous s séparés dans ce travail, et pou
besoins du moment, nous les ons classés comme suit:

(1) **Zones d'écrasement minéralisées.**
(2) **Amas enchevêtrés ou "stocks."**
(3) **Gisements de métamorphisme de contact.**

Sous le nom de: "zones d'écrasement minéralisées," nous enten
désigner une série de massifs plus ou moins tabulaires de roches br
formes, de quartz et de minéraux métalliques, qui repose entre de
nettement définies. Ces zones renferment la galène, la sphalé
pyrite, les minerais argentifères ainsi que les minerais de chalco rite
fère. Au nombre des premiers, se trouvent les seuls gites de min
du district, qui aient été exploités avec profit jusqu'à maintenant.

Sous le nom de "stocks", nous entendons désigner un certain n
de gîtes de forme irrégulière dans l'intérieur desquels la roche encaiss
fracassée a été imprégnée de minéraux métalliques et parfois auss
quartz. Bien que, par endroits, se rapprochant de la forme tabula
ces gites n'ont pas les deux parois nettement définies qui encaissent
"zones d'écrasement minéralisées." Les stocks sont associés à des g
de minerai irréguliers, qui affleurent dans les filons de quartz. C
gites n'appartiennent pas aux types nettement définis des zones d'écra
ment minéralisées ou de métamorphisme de contact, mais puisq
par endroits, ils contiennent les mêmes minéraux que les stocks, nous
classons avec eux, pour fixer les idées. Les stocks renferment do
plusieurs types de gîtes. Les minéraux métalliques types que contienne
les stocks sont: la pyrrhotine, la chalcopyrite et la pyrite, mais la pyrrh
tine ne se montre pas dans tous ces gites; tous ces minéraux ont u
teneur aurifère.

Sous le nom de "gisements de métamorphisme de contact," on d
signe ordinairement les gisements minéralifères, qui se forment dans l
calcaires ou d'autres roches calcaires par l'intrusion d'un massif ign
Le propre des gisements de cette nature est d'être associés d'une faço
nettement définie à certains minéraux. Nous donnons la descriptio
d'un seul de ces gisements de métamorphisme de contact au cours d
ce travail. Il affleure en grande partie, mais non entièrement dans l

isolée, et l'on n'a pas découvert dans son voisinage de massif d'intrusion igné auquel on pourrait raisonnablement attribuer son origine; toutefois, vu l'association typique des minéraux métamorphisés par contact dont il se compose, nous l'avons classé comme gisement de métamorphisme de contact.

Nous avons réuni sous le même titre au commencement de ce chapitre les minéraux que l'on rencontre dans ces trois différents types de gisements. Nous les avons réunis sous le même titre pour les décrire, afin que l'on puisse comparer plus facilement les groupes de minéraux qui composent les différents gisements. La section, qui a trait à la minéralogie, a été préparée à titre de référence plutôt que pour l'information du lecteur en général, puisqu'elle se compose en majeure partie de descriptions détaillées des minéraux. On trouvera donc peut-être avantageux d'omettre cette partie de notre travail et de passer de suite à la description des trois gisements types, qui suivent. Nous les étudions dans l'ordre suivant: (1) les zones d'écrasement minéralisées; (2) les stocks, (3) les gisements de métamorphisme de contact.

À la suite d'une description générale de chacun de ces trois gisements types nous avons consacré une section à la description des mines particulières et des prospects.

MINÉRALOGIE.

Dans cette partie de notre travail, nous avons réuni sous le même titre tous les minéraux que l'on rencontre dans ces gisements et dont nous donnons la description dans le présent chapitre. Nous les avons d'abord disposés en tableau selon les zones de formation minérale, et plus loin, nous les décrivons selon leur ordre alphabétique.

Pour notre propre convenance, nous avons divisé en deux groupes les minéraux qui se présentent dans les gîtes de cette région, à savoir: ceux qui faisaient partie de la roche encaissante originale et ceux qui ont été déposés plus tard et qui font partie des gîtes de minerai. C'est ce dernier type surtout qui nous intéresse. Les minerais qui constituaient la roche encaissante avant l'introduction du minerai ne feront l'objet que de très brèves descriptions.

Afin de comparer l'association des minéraux qui forment ces trois gisements types, en nous basant sur les conditions de température et de pression qui ont accompagné leur formation, nous avons disposé les minéraux ensemble dans le tableau suivant. Ce tableau est basé sur les études qui ont été faites relativement aux gîtes, dans un bon nombre de localités différentes, par Lindgren[1], W. H. Emmons[2] et autres.

[1] Lindgren, Waldemar. "The relations of ore deposits to physical conditions." Economic Geology, vol. II, 1907, pages 105-127.

[2] Emmons, W.-H., "A genetic classification of minerals." Economic Geology, vol. III, pages 611-627.

Tableau des minéraux de la région de Beaverdell disposé selon les de dépôt.

I Gisements de métamorphisme de contact.	II Gisements de la zone du filon de profondeur.	III Gisements en profondeur moyenne dans le voisinage des roches ignées.	IV Minéraux seconda dans la z l'enrichiss seconda des sulfu.	V Minér second. dans la d'oxyd
Ankérite	Ankérite	Ankérite	Ankérite	
Arséniopyrite	Arséniopyrite	Arséniopyrite	....	
	....	....	Azurite	Azurite
	Baryte (?)	Baryte	....	
Bornite	Bornite	Bornite	....	
Calcite	Calcite	Calcite	Calcite	
Chalcopyrite	Chalcopyrite	Chalcopyrite	Chalcopyrite	
Chlorite (?)	Chlorite (?)	Chlorite	Chlorite	
Épidote	Épidote	....	....	
Galène	Galène	Galène	Galène (?)	
....	....	Kaolin	....	Kaolin
		. . . .	Malachite	. . .
Molybdénite	Molybdénite	Molybdénite	....	
Pyrrhotine	Pyrrhotine.	....	....	
Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	
....	....	Pyrargyrite	Pyrargyrite	
Quartz	Quartz	Quartz	Quartz	
....	Séricite	Séricite	....	
	....	....	....	Argent
Sphalérite	Shpalérite[s]	Sphalérite	....	....
....	....	Tetrahédrite	Tetrahédrite ?[1]	......
	....	Turgite et amorphe	Turgite et amorphe	Turgite
		Hématite	Hématite	
Wollastonite				....

Ce tableau ne comprend que les minéraux qui font partie des gi ments minéralifères.

Les minéraux de cette aire, qui affleurent ainsi qu'on l'a recon par des études poursuivies en d'autres endroits dans les gisements métamorphisme de contact, sont placés dans la première colonne. rencontre généralement les gisements de métamorphisme de conta dans les calcaires et à une faible distance d'un massif igné d'intrusio Ils sont présumés s'être formés dans des conditions de haute pressio et de température tout particulièrement élevée, et ce n'est qu'associé à des gisements de cette nature que l'on rencontre certains minérau

Les gisements de la zone filonienne de profondeur sont ceux qui s sont formés sous de très forte pressions à des températures très élevées mais qu' ne sont pas nécessairement rapprochés ou le résultat immédia de l'intrusion d'un massif igné. On suppose qu'ils se sont formés à

[1] Ce n'est que dans des cas très rares que l'on a trouvé la tétrahedrite dans des filons qui se sont formé en grande profondeur. On la rencontre dans les niveaux profonds à Butte, Mont., (L'enrichissement de minerais de sulfure. W.-H. Emmons; Bull. du Serv. ... des États-Unis, nº 529, pages 175), et dans le gisements de tourmaline et de cuivre aurifère. (Lindgren, Waldemar, gisements minéraux, pages 654-655.)

2 000 pieds, ou même plus encore, de la surface; mais dans des cas exceptionnels, il se peut fort bien qu'ils se soient formés à de bien moins grandes profondeurs. Lindgren[1] estime qu'ils ont dû se former à des températures variant entre 300 et 575 degrés centigrades. On n'est pas fixé quant au poids de la pression, mais il a probablement dépassé [illegible] atmosphères.

Les gisements qui se sont formés à des profondeurs modérées, se [illegible] par endroits à ceux de la zone filonienne de profondeur, mais ils présentent certains traits fort caractéristiques, et certains minéraux que l'on ne rencontre jamais dans la zone filonienne de profondeur se trouvent en eux. On suppose que les températures, et les pressions, qui ont présidé à leur formation ont été bien plus basses que celles qui prévalaient à l'époque de la déposition des minéraux de la zone filonnienne de profondeur ou des gisements de métamorphisme de contact. Lindgren[1] estime que ces températures variaient entre 175 et 300 degrés centigrade pour les profondeurs intermédiaires et entre 100 et 300 degrés pour les profondeurs modérées; quant aux pressions, il estime qu'elles ont dû être de 140 à 400 atmosphères pour les profondeurs intermédiaires mais bien moindres pour les profondeurs modérées.

Nous avons consacré les colonnes IV et V aux minéraux secondaires dont la formation doit être attribuée aux minerais qui se sont d'abord formés sous l'action des solutions aqueuses. En général, ils se sont formés grâce à l'action de l'eau filtrant dans le voisinage de la surface du terrain. À une certaine distance de la surface, tous les pores des roches sont remplis d'eau. On désigne cette phase sous le nom d'eau de fond, et sa surface supérieure, le niveau de l'eau de fond. Au-dessus de ce niveau, l'eau de fond désagrège et dissout les minéraux et forme les oxydes, les hydroxydes et les métaux natifs; au-dessous du niveau de l'eau de fond, son action produit une phase de déposition et c'est de cette manière que se forment les sulfures secondaires ainsi que d'autres minéraux. Les températures et les pressions qui déterminent ces réactions sont uniformément basses.

Si l'on jette un coup d'œil sur le tableau, il est évident que l'on rencontre la plus grande partie des minéraux dans des gisements qui se sont formés dans des conditions grandement divergentes. Ainsi, on trouve l'ankérite, la calcite, la chalcopyrite, la pyrite et le quartz associés à des gisements de métamorphisme de contact, qui se sont formés sous l'action de hautes températures et de fortes pressions; mais dans d'autres gisements, on les rencontre à l'état de minéraux secondaires, qui ont été formés par l'action des eaux refroidies de surface et sous des pressions tout à fait basses. D'autres minéraux tels que: le kaolin ou la pyrrhotine sont restreints à certaines zones seulement; la présence de ces

[1] Lindgren, Waldemar, "Mineral deposits", pages 444, 513-514, 613-614.

minéraux restreints, nous aide à classifier les gisements dans l'u
l'autre de ces zones et nous fournit ainsi un indice relativemen
conditions dans lesquelles ils se sont formés.

Nous reviendrons sur ce tableau lorsque nous en arriverons à t
le sujet de l'origine des minerais.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MINÉRAUX.

Ankérite, ou dolomie ferrugineuse. En général, sa compo
est: $2CaCO_3$, $MgCO_3$. $FeCO_3$. En cristaux rhomboédriques et
cristalline, massive, granulaire et compacte. Couleur: blanc, gri
ou rougeâtre. Dureté, environ 4. Poids spécifique, environ 3.

On a vu de l'ankérite brune nettement cristallisée à la mi
Carmi où elle affleure dans un filon de fracture en bandes grossièr
associée à la sphalérite, la pyrite et le quartz.

Arséniopyrite. FeAsS. En cristaux orthorhombiques, prismati
ou aplatis verticalement, et aussi massive. Éclat métallique; cou
blanc d'argent avec tendance au gris d'acier; rayure, noir et gris
foncé. Dureté à peu près 6. Poids spécifique, 6·0.

On trouve parfois l'arséniopyrite dans les "stocks" que l'on renco
dans la série Wallace. On prétend qu'elle affleure dans les zones d'é
sement de plomb argentifère sur le mont Wallace, mais il a été imposs
d'établir son identité dans aucun des minerais provenant de cette loca

Un essai que nous avons tenté sur un minerai boueux et partie
ment décomposé provenant de la mine Rob Roy, toutefois, a re
la présence de l'arsénic et d'un sulfure associés et dans des proporti
telles qu'ils décèlent la présence de l'arséniopyrite. Il est donc p
bable que l'on trouvera également ce minéral dans les gîtes de mine
qui n'ont pas encore subi l'oxydation.

Azurite. $2CuCO_3, Cu(OH)_2$. Monoclinique. Cristaux de tourn
variée, massive et aussi terreuse. Éclat vitreux. Couleur du b
azure au bleu de Berlin. Rayure bleue de couleur plus claire. Dure
3·5 à 4. Poids spécifique, environ 3·8

On trouve l'azurite en petite quantité sous forme d'un produ
d'altération des minerais de cuivre métamorphisés par contact dans
claim Lottie F. sur le Copper Creek.

Baryte ou baryte sulfatée fibreuse. $BaSO_4$. Cristaux orthorho
biques généralement tabulaires; elle est aussi massive et terreuse. Écl
passant du vitreux au nacré. Couleur, généralement blanche; rayu
blanche. Dureté, 2·5 à 3·5. Poids spécifique, environ 4·3.

Dans un cas, on a découvert de la baryte dans un filon minéralis
sur le claim Gold Drop. Elle affleure associée au quartz, à la sphalérit
et à la galène; ce minéral s'est formé postérieurement à une partie d
quartz et probablement avant la sphalérite et la galène.

Bornite **ou minerai de cuivre pourpre.** Cu_5FeS_4. Cristaux isométriques. Tenue cubique, avec facettes souvent grossièrement recourbées, et massive. Lustre métallique. Couleur du rouge cuivre et brunâtre sur une surface fraîche, se ternissant brusquement en une couleur chatoyante. Rayure noire-grisâtre. Dureté, 3. Poids spécifique, environ 4·9 à 5·4.

On n'a aperçu la bornite que dans les gisements métamorphiques de contact au claim Lottie F., sur le Copper Creek où elle constitue apparemment le principal minerai métallifère. Dans quelques cas, elle est associée à la chalcopyrite.

Calcite. $CaCO_3$. Cristaux rhomboédriques; tournure cristalline et aussi fibreuse, granulaire, compacte ou terreuse. Clivage parfait dans trois directions. Éclat passant du vitreux au terreux. Couleur: blanc ou incolore, parfois colorée de différentes teintes. Rayure blanche ou grisâtre. Dureté 3, poids spécifique, 2·7.

On trouve la calcite dans presque toutes les zones d'écrasement, sur le mont Wallace; elle affleure, à cet endroit sous forme d'un produit d'altération de la labradorite dans la diorite quartzeuse qui constitue la roche encaissante, et sous forme de filonets dans les zones d'écrasement renfermant du minerai ainsi que dans les failles, qui recoupent les zones d'écrasement. Il semblerait que les filonnets de calcite se soient formés après que la roche se fût partiellement altérée en séricite et en chlorite et après la formation des minéraux métallifères de galène, etc. La calcite existe dans les gisements épars de la série Wallace, où elle est encore un produit plus récent que la chlorite ou la séricite. Lorsqu'on trouve les minerais dans ou après des calcaires, ils affleurent comme parties restantes de la roche encaissante originale, en plus ou moins grande quantité. La calcite n'est jamais un minéral de gangue important dans aucun des minerais qui se montrent dans les filons de fracture.

Chalcopyrite ou minerai de cuivre jaune. $CuFeS_2$. Minéral tétragonal, sphénoïdal, souvent massif. Éclat métallique. Couleur, jaune cuivré, souvent terni; rayure noir grisâtre.

La chalcopyrite est un constituant des minerais à Carmi et des filons du mont Arlington. On en voit par occasion sur le mont Wallace. Un filon sur le claim Wabash, pour ne citer qu'un exemple, a une teneur de chalcopyrite associée à la pyrite, mais on ne rencontre pas d'ordinaire ce minéral sur la montagne. Elle affleure associée à la pyrrhotine à Big Strike et dans d'autres gisements épars; on la trouve également associée à la bornite dans le gisement de métamorphisme de contact du claim Lottie F. sur le Copper Creek. On n'a découvert de gites considérable de chalcopyrite à aucun endroit dans cette région, et elle ne paraît pas être un constituant prédominant d'aucun des minerais

que l'on rencontre. À la mine Lottie F., sur le Copper Creek, ell apparemment associée à la bornite.

Chlorite. Les chlorites sont des silicates d'alumine associé fer ferreux, au magnésium et à l'eau combinée chimiquemen sont monocliniques, et en général, on les rencontre sous forme d'éca de feuillets minces ou de fibres. Éclat quelque peu nacré; couleur de gazon foncé ou d'un vert plus pâle, rarement blanc ou rouge. I environ 2. Poids spécifique, environ 2·7.

On trouve la chlorite en petites paillettes et comme produit d ration de la diorite quartzeuse broyée dans les zones d'écrasement lesquelles affleurent les filons de fracture des monts Wallace et Arlin

La couleur verte qu'accuse la matière broyée et altérée est pr blement due en grande partie à la chlorite finement éparse dan masse.

Épidote. Un orthosilicate enhydre de calcium, d'aluminiur de fer associé à des proportions variées d'aluminium et de fer, sou HCa_2 (Al,Fe_3) Si_3O_{12}. Monoclinique. Éclat vitreux. Couleur, vert jaunâtre au noir; rayure incolore. Dureté, 6 à 7. I spécifique, environ 3·5.

L'épidote est le produit de l'altération de la biotite et de la h blende et à un degré moindre des feldspaths dans la roche encaiss dans le voisinage des zones d'écrasement sur le mont Wallace et tres endroits. Il n'a jamais d'importance comme minéral de gan et l'on ne peut pas dire qu'il soit partie intégrale du gisement de mi du mont Wallace; car il s'est toujours aussi bien développé à une taine distance que près ou dans les zones d'écrasement.

Feldspath. Le feldspath constitue un fort pourcentage des min originaux de la roche encaissante des filons des zones d'écrasemen de quelques-uns des stocks. Les feldspaths que l'on rencontre dans zones d'écrasement, sur le mont Wallace, sont la labradorite et l'orth ce dernier minéral a une teneur d'environ 10 p.c. d'albite sous fo d'intercalation microperthitiques et il affleure en plus petites quant que la labradorite. À Carmi et sur le mont Arlington, la roche cont des feldspaths des mêmes variétés, sauf que l'orthose n'est pas touj présente. Ceux que l'on rencontre près des stocks sont en gé des plagioclases basiques.

Galène. PbS. Isométrique. Massive ou en cubes et com naisons de cubes et d'octaèdres. Clivage cubique parfait. Éc métallique; couleur et rayure gris de plomb. Dureté, 2·5. Po spécifique, 7·5.

Elle consiste le minerai argentifère le plus important que l'on trou dans les filons du mont Wallace. On a également découvert de peti quantités de ce minéral à la mine Carmi, et peut-être aussi s'en trou

dans d'autres prospects de cette étendue. La galène est parfois massive, très souvent sous forme de cristaux cubiques plutôt gros, et une ou deux occasions, on l'a rencontrée sous forme de cristaux bien développés associée à une combinaison de facettes cubiques et octaédriques. Une analyse qualitative pratiquée sur environ 3 grammes de galène provenant du claim Bounty, par dissolutions dans l'acide nitrique, précipitation dans l'acide chlorhydrique et lavage complet dans l'eau distillée, a donné un fort précipité caillé de chlorure d'argent, dénotant que la galène a une teneur assez élevée d'argent. Il est probable que toutes les existences de galène, sur cette montagne, sont argentifères. On ne sait pas au juste de quelle manière l'argent se montre dans la galène; le spécimen soumis à l'essai paraissait frais et il est fort probable que sa teneur argentifère soit due à un procédé secondaire.

Kaolin ou Kaolinite. $H_4Al_2Si_2O_9$. Monoclinique; généralement sous forme d'écailles minces formant des amas qui ressemblent à l'argile. Éclat du nacré aux terreux; couleur, blanc, gris ou brunâtre. Dureté, 2 à 2·5. Poids spécifique, environ 2·6.

Dans quelques-unes des failles transversales qui traversent les veines on rencontre souvent un amas de roche décomposée, tendre, grise, glaiseuse, associée à une matière verdâtre, des fragments de minerai, de quartz, de l'argent natif et la calcite. Cette matière tendre et argileuse se compose probablement en partie de kaolin, qui s'est formé par le procédé de décomposition ordinaire, car ces "éboulis" sont souvent humides et l'eau de fond les traverse en filtrant.

Malachite. $CuCO_3Cu(OH)_2$. Monoclinique. Rarement cristalline, souvent massive, terreuse. Couleur, vert brillant; rayure, d'un vert plus pâle. Dureté, 3 à 5·4. Poids spécifique, 3·9 à 4·03.

La malachite est un produit de l'altération des minerais cuprifères du claim Lottie F., sur le Copper Creek. Il faut s'attendre à la rencontrer dans la portion altérée de n'importe quel minerai de chalcopyrite ou de bornite.

Molybdénite. MoS_2. Cristaux de forme hexagonale, communément feuilletée, massive ou en écailles. Éclat métallique; couleur gris de plomb pur; elle laisse une trace d'un gris bleuâtre sur le papier; onctueuse au toucher. Dureté, 1 à 1·5. Poids spécifique, 4·8.

La molybdénite se montre dans un filon de quartz, qui affleure sur le claim Captain Gordon, sur le mont Arlington et à nombre d'autres endroits. Elle n'a pas de valeur en tant que minerai de molybdénite, à moins qu'on ne la trouve en grande quantité.

Pyrargyrite ou argent rouge antimonial. Ag_3SbS_3. En cristaux rhomboédriques; hémimorphique, cristalline ou massive. Couleur, noir en lumière réfléchie rouge foncé. Rayure, rouge purpurin. Trans-

parente en éclats très minces et anisotropique. Dureté, 2·5. spécifique, environ 5·85.

On a aperçu des spécimens d'argent rouge aux mines Sall Roy et Rambler; on peut le chercher dans n'importe quel filon de que l'on rencontre sur le mont Wallace. Les spécimens, que nous vus, affleuraient associés à la galène et a un peu de pyrite; en c endroits, ce minéral affleure associé à la galène parfaitement et à la pyrite: il est alors tout probablement un minéral primaire. fois, cependant, le minerai est émietté, ce qui laisse supposer désagrégation s'est produite. Nous avons tenté des essais sur u cimen provenant de la mine Rob Roy afin de découvrir si possible sence de la proustite ou de la tétrahédrite argentifère (freibe L'essai a révélé l'absence de cuivre et d'arsénic, mais la prése l'argent, de l'antimoine et du sulfure; c'est donc de la pyrar On a constaté que ce minéral est anisotropique, mais on n'y a p couvert de figure d'interférence. Il est d'une couleur rouge fo laisse voir de forts indices de réfraction. La pyrargyrite a une argentifère de bien près de 60 p.c.; elle constitue donc un mine gentifère de très grande valeur.

Pyrite. FeS_2. Cristaux isométriques en cubes et pyrito facettes souvent striées, souvent maclée, fréquemment massive. métallique. Couleur, jaune cuivre pâle; rayure, noir verdâtre ou brunâtre. Dureté, 6 à 6·5. Poids spécifique, 5.

La pyrite est un constituant que l'on trouve constamment da minerais du mont Wallace. On la rencontre aussi dans les zone crasement à Carmi, sur le mont Arlington ainsi que dans les stoc la région de St-Jean et des Triple Lakes. La couleur de la pyrite du jaune très clair à une teinte bien foncée. La variété de la co la plus claire, si elle est massive, peut être prise pour l'arséniopyrite

Pyrrhotine. $Fe_{11} S_{12}$. En cristaux hexagonaux; elle est rare cristalline, mais ordinairement massive. Éclat métallique. Cou du jaune bronze au rougeâtre; elle se ternit facilement; rayure, du foncé au noir. Dureté, 3·5 à 4·5. Poids spécifique, environ Généralement quelque peu magnétique.

On ne rencontre la pyrrhotine que dans les stocks qui affle dans la série Wallace. On en a aperçu sur le claim Big Strike—s chaîne St-Jean, sur l'un des claims de Larsen et Burns sur l'arête K ainsi que sur les claims O.K. et Silver Dollar, dans la région des T Lakes.

Quartz. SiO_2. Hexagone en cristaux prismatiques terminés des rhomboèdres, ou massif. Couleur, généralement blanc ou incol éclat vitreux; rayure, blanc. Dureté, 7. Poids spécifique, 2·6.

Le quartz constitue le principal minéral de gangue dans les fi

de fracture sur le mont Wallace, à Carmi et sur le mont Arlington. C'est un constituant primaire prédominant de la diorite quartzeuse, qui forme la roche encaissante pour ces filons de fracture; mais on le trouve en quantités bien plus considérables encore sous forme d'un minéral secondaire à l'intérieur des filons, soit sous forme de remplissage des fissures, soit en remplacement des fragments de la diorite quartzeuse altérée. Il arrive très fréquemment qu'il constitue la bande extérieure dans les filons de fracture, et il a évidemment été l'un des premiers, parmi les minéraux secondaires, qui se soient cristallisés. Le quartz des filons de fissure est généralement blanc, rarement incolore ou vitreux; les dimensions les plus longues des cristaux sont souvent disposés perpendiculairement à la paroi du filon, et dans les cas de cette nature, les extrémités sont projetées vers l'intérieur du filon, pour se terminer parfois en rhomboèdres ou en pyramides, ce qui donne lieu à la texture ombrée. Parfois, les quartz se projettent dans une cavité ou druse dans le filon même; pour ne citer qu'un cas à la mine Sally, la première génération du filon de quartz a été corrodée et du quartz secondaire s'est formé au-dessus, les deux générations ayant la même orientation optique.

Séricite. Muscovite fibreuse ou écailleuse. Un orthosilicate d'aluminium et de potassium de composition variable, souvent $H_2K, Al_3 (SiO_4)_3$. Éclat allant du vitreux au nacré ou au soyeux. Passant de [illegible]re aux teintes claires du brun, du vert, du violet et du jaune. [illegible] incolore. Dureté, 2·2 à 5. Poids spécifique, environ 3.

La séricite affleure sous forme d'un produit d'altération dans les filons de fracture sur le mont Wallace, à Carmi et sur le mont Arlington. Elle remplace et le feldspath et le quartz primaire dans la diorite quartzeuse broyée et dans les dykes finement grenus postérieurs, qui ont pénétré dans les fissures ayant une allure est et ouest. Dans une plaque mince de diorite quartzeuse altérée provenant des filons de la mine Sally, on peut discerner des cristaux de séricite en forme d'aiguille qui recoupent et traversent les grains de quartz primaire et de feldspath. Dans certaines plaques minces, toute la matière originale a été pour ainsi dire remplacée par la séricite.

Argent. Ag. Cristaux isométriques, de forme circulaire ou en filet; on trouve également ce minéral à l'état massif ou en plaques. Couleur et rayure, gris d'argent, passant du gris au noir en se ternissant. Dureté, 2·5 à 3. Poids spécifique 10·5.

On rencontre l'argent natif dans un bon nombre de mines sur le mont Wallace, surtout dans ou près des plans de failles postérieurs, où il est associé à des fragments de calcite, de la roche décomposée ou salbande et à une matière verte qui se compose probablement en grande partie de chlorite. Elle se montre généralement en feuillets minces ou en écailles rugueuses, qui très souvent, reposent sur une surface unie

de la roche et fort probablement, dans la majorité des cas, l'arêt
faille. On n'aperçoit pas l'argent natif, sauf dans les failles tr
sales postérieures ou dans leur voisinage immédiat. Il est é
qu'en certains endroits, il a été déposé dans ces plans de faille,
séquemment, il s'est formé après la formation et les failles qu'a
le minerai primaire. L'argent natif est un produit secondaire, c
formation est probablement due à l'action des eaux de surface re
qui filtrent actuellement à travers les plans de faille.

Sphalérite ou blende. ZnS. Cristaux isométriques. En tétra
ou massive. Clivage dodécahèdre parfait. Éclat passant du ré
à l'adamantin. Couleur, jaune, différentes teintes allant du br
noir, parfois blanc ou vert. Rayure du brunâtre au jaune clair
blanc. Dureté, 3·5 à 4. Poids spécifique, 4.

La sphalérite accompagne généralement la galène, en plus ou
grande quantité, sur le mont Wallace. On rencontre un bon af
ment de ce minéral sur la barge de la rivière, à Carmi. Sur le
Wallace, la sphalérite n'est pas exploitée pour sa teneur en zinc, e
estime qu'une forte proportion de cette substance dans le minerai
titue un désavantage marqué. Nous avons soumis à des essai
spécimens de sphalérite provenant de la mine Bounty sur le mont W
ainsi que de la mine de Carmi relativement à leur teneur en fer
manganèse. Les deux échantillons contenaient du fer, mais pas de
ganèse du tout.

Tétraédrite ou minerai de cuivre gris. $Cu(Ag)_8Sb(As)_2S_7$.
cristaux isométriques tétraédriques, souvent granulaire ou mas
Éclat métallique. Couleur, passant du gris de silex au noir ferrugi
avec même rayure. La tétraédrite à teneur argentifère a souvent
rayure rougeâtre. Dureté, 3·4. Poids spécifique, 4·4 à 5·1.

On a établi l'identité de la tétraédrite dans un minerai prove
du puits de la mine Buster et des rapports de même nature nous
parvenus d'un certain nombre de mines en exploitation sur le m
Wallace. Au puits Buster, la tétraédrite est associée à la galène e
plus grande quantité encore à la sphalérite. À cet endroit, c'est in
bitablement un minéral primaire, qui s'est formé avec la galène im
diatement après la première génération des quartz dans le filon.
Dr W. M. Bradley, du département de minéralogie à l'université
Yale, a séparé et soumis à des essais une petite portion de ce miné
qui est finement grenu et d'un gris terne dans le spécimen de mani
lation. Avec le même échantillon, qui a été soigneusement séparé,
a obtenu des essais satisfaisants pour l'argent, l'antimoine, le cui
et le soufre. Il ne contenait pas d'arsénic. Ce minéral est donc
tétraédrite argentifère.

Turgite ou hématite amorphe. Des gisements de grains très f

d'oxyde de fer, ont été découverts à l'examen microscopique, reposant en veinules et associés au quartz, à la chlorite et à la calcite dans une [illegible] extraite de la mine Sally. On a également discerné de très petits filons d'oxyde de fer dans un bon nombre de spécimens provenant d'autres mines du mont Wallace, et l'on a observé qu'un gisement [illegible] d'oxyde de fer est à se déposer sur les parois des excavations de la mine, à l'heure actuelle. Pour des fins d'essais, nous n'avons réussi à nous procurer qu'une très petite quantité de cette matière. Elle donne une rayure d'un rouge clair et lorsque nous l'avons soumise aux essais, sous l'action des réactifs chimiques, elle a décelé en fin de compte la présence du fer. C'est probablement un oxyde de fer, et il entre de l'hématite ou de la turgite dans sa composition.

Espèces inconnues. Un silicate alumineux de calcium, de manganèse, de fer et de sodium. Il ne contient ni potasse ni eau combinée. Isométrique. Éclat non-métallique. Couleur, du rosâtre au blanc, incolore à la lumière de transmission. Isotropique. Indication de réfraction, à peu près 1·55. Se fond en un verre ampoulé d'un brun [illegible]. Fusibilité, environ 4, et la masse fondue est légèrement magnétique. Il donne une flamme de couleur orange. Dureté, environ 5·5 [illegible]. Cassure conchoïdale.

Cette matière affleure dans les gisements métamorphiques de contact sur le Copper Creek. On la trouve garnissant les cavités elliptiques et elle paraît s'être formée postérieurement aux sulfures de minerai. (Voir planche IX.) Des essais pratiqués par le Dr W.-M. Bradley, dans le laboratoire minéralogique de l'université Yale, ont révélé la présence de la silice, de l'alumine, du fer, du calcium, de la manganèse et du sodium, mais non du potassium ou de l'eau combinée. Le professeur W.-E. Ford, a mesuré les indices de réfractions, et il a constaté qu'ils sont de 1·59. Ce minéral ne cadre avec aucun de ceux dont on trouve la description dans le manuel de minéralogie de Dana ou dans d'autres livres classiques, mais vu la petite quantité que nous avons pu nous procurer et vu qu'il contient des enclaves de bornite, et qu'il est assez difficile de l'obtenir pur, nous n'avons pu en faire l'analyse au point de vue quantité. Il se peut que ce soit là l'édelforsite, une Wollastonite[1] impure et non-cristalline.

Wollastonite. $CaSiO_3$. Monoclinique, ordinairement tabulaire et [illegible]ment clivable; sa texture va du massif au fibreux; elle est aussi compacte; clivage parfait, parallèle à l'axe a. Éclat vitreux; couleur, blanc avec tendance au jaune, au rouge ou au brun. Rayure, [illegible], négative au point de vue optique.

On a découvert la Wollastonite dans une plaque mince parmi les minéraux métalliques provenant du gisement de métamorphisme de

[1] Dana E.-S., "A system of mineralogy", p. 373, 6e édition, 1909.

contact, sur l. Copper Creek. Il est fort possible que, le silicate in dont nous venons de parler plus haut, soit la variété de Wollas compacte et non-cristalline.

LES ZONES D'ÉCRASEMENT MINÉRALISÉES.

DESCRIPTION.

Définition.

Afin de désigner avec clarté les types de gîtes dont nous do la description sous ce titre, nous allons définir de nouveau ce qu'i entendre par l'expression: "zones d'écrasement minéralisées." L'e particulière de "zone d'écrasement minéralisée" dans laquelle affle les minerais dont il est question dans ce chapitre, se compose d'un n grossièrement tabulaire de roche encaissante bréchiforme et part ment altérée, de quartz, de minéraux métalliques, et par endroit roche de dyke injectée et altérée. Ces minéraux reposent entre parois de roche encaissante comparativement solides, non altéré nettement définies. La quantité de roche encaissante fracturée ces zones d'écrasement est variable; en certains endroits, il n'e pas beaucoup de roche bréchiforme, et la matière entre les paro compose pour ainsi dire exclusivement de quartz; dans d'autres loca la roche de dyke altérée remplit la majeure partie de l'espace com entre les parois. Les amas enchevêtrés ou stocks dans lesquels afflen le second type de gîtes, se rencontre également en quelques endr dans les zones d'écrasement, mais il est très rare qu'elles soient ne ment définies, et puisqu'elles contiennent un minerai d'une var différente, nous les appelons stocks dans ce rapport.

Distribution.

On rencontre les zones d'écrasement minéralisées à teneur arg tifère dans une aire d'à peu près 3 milles carrés sur le mont Walla à la ville de Carmi, ces zones contiennent des teneurs aurifères et l'argent en faible quantité. Nous avons également obtenu des éch tillons de minerai provenant des zones d'écrasement des monts Arling et du King Solomon. Ceux qui proviennent du mont Arlington c tiennent, dit-on, des teneurs en or et en argent.

Minéralogie.

Les gisements de minerai du mont Wallace se composent de pyri de galène, de sphalérite, de tétraédrite, de pyrargyrite, d'argent na et probablement d'argentite, dans une gangue de séricite, de quar

de baryte, d'oxyde de fer et de calcite. Les sulfures de minerai que l'on rencontre le plus fréquemment sont: la pyrite, la galène et la sphalérite, mais nous n'avons pas découvert d'argentite dans les spécimens que nous avons recueillis nous-mêmes; il est probable que ce minéral n'est pas très commun. La séricite et le quartz constituent les principaux minéraux de gangue, et l'on n'a aperçu la baryte qu'en un seul endroit. L'argent natif, l'oxyde de fer, la calcite et la chlorite sont en [illegible] postérieurs aux sulfures. Les minerais de Carmi se composent de sphalérite, de pyrite, de chalcopyrite, de galène, de molybdénite, de séricite, de quartz et d'ankérite. La galène et la molybdénite affleurent en quantité comparativement faibles et l'on n'a aperçu l'ankérite qu'en un seul endroit.

Sur le mont Arlington, les zones d'écrasement contiennent la chalcopyrite, la pyrite, et à l'occasion, la molybdénite dans une gangue de quartz, de séricite et de calcite. On discerne la présence de la magnétite dans quelques fragments bréchés de pyroxénite, mais c'est peut-être là le produit du magma de pyroxénite original et non une partie du gisement minéral postérieur qui a donné lieu à la formation des minerais.

La roche encaissante.

Ce n'est que dans la diorite quartzeuse de Westkettle, une roche grise ressemblant au granite et qui se compose de feldspath, de quartz, de biotite et de hornblende, que l'on rencontre les "zones d'écrasement [illegible]" types. On pourra trouver dans le chapitre que nous avons consacré à la géologie générale une description de ce massif rocheux et des variations qu'il a subies. Dans deux cas seulement, a-t-on pu percevoir dans les roches plus anciennes du groupe Wallace, les minerais de galène à teneur argentifère qui affleurent dans les zones d'écrasement et encore étaient-ils pauvrement développés; on n'en a jamais rencontré dans la monzonite quartzeuse de Beaverdell. Les minerais de chalcopyrite pyriteuse à teneur aurifère tels qu'ils affleurent dans les zones d'écrasement minéralisées de la diorite quartzeuse à Carmi, se laissent aussi apercevoir, toutefois, dans le groupe Wallace à cet endroit, sur le mont Arlington et en d'autres endroits. En pratique, la restriction des gîtes de minerai de galène à la diorite quartzeuse de Westkettle, est une question très importante au point de vue industriel, si elle est réelle, et conséquemment, nous exposons quelque peu au long les faits qui militent en faveur de cette hypothèse.

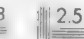
Restriction des zones d'écrasement et des minerais de galène à la diorite quartzeuse. On rencontre en grand nombre les zones d'écrasement, qui dans leur développement type, ont une allure est-ouest, et plongent au sud, dans la diorite quartzeuse sur le mont Wallace; mais bien que les aires rocheuses du groupe Wallace qui gisent à l'est de la diorite



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

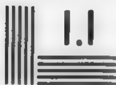
ANSI and ISO TEST CHART No. 2





















APPLIED IMAGE Inc

quartzeuse sur la montagne contiennent une grande quantité de r fracassée et qu'à l'occasion ces fragments reposent en zones ou h les zones d'étirage bien définies avec des parois nettement taillées l'on rencontre dans la diorite quartzeuse semblent en être abse À un endroit, au puits de la mine Buster, une zone d'écrasement tra de la diorite quartzeuse à une série de porphyre du groupe W Bien qu'elle ait des parois nettement définies dans la diorite quartz il n'en va pas de même dans le groupe Wallace. Quoiqu'elle soi partie recouverte, on a pu suivre sa trace dans l'aire de diorite quartz au moyen de puits d'essai qui ont été foncés dans ce matériau, pr jusqu'au contact, et si on avait continué le long de cette allure, on dû traverser le contact à peu près à angles droits. De l'autre côt contact, toutefois, dans le porphyre Wallace, elle était légèremen poussée vers le nord et paraissait n'être plus qu'une zone indétermi de roche fracassée. On a découvert de petites quantités de minera galène et de sphalérite dans cette zone, mais en très faible proportio

On a aperçu du minerai de galène à un autre endroit dans la d'écrasement du groupe Wallace, c'est-à-dire aux puits des mines Wa ington et Idaho, mais ce minerai n'a pas la texture grossière de ceux l'on rencontre dans la diorite quartzeuse et il affleure en petite quant Il est fort possible que d'autres gisements de galène à teneur argentif existent dans le groupe Wallace, mais une prospection soigneuse toute la montagne Wallace et dans d'autres parties du district n'a réussi à les mettre au jour. Les zones d'écrasement nettement car térisées dans la diorite quartzeuse sembleraient avoir fourni plus d'esp pour le dépôt des minerais de galène que les aires fracturées dans le gr Wallace.

Il semblerait également que les zones d'étirage sont absentes de monzonite quartzeuse de Beaverdell, bien qu'on les ait recherch dans l'étendue Beaverdell ainsi que dans les aires de dimensions pl considérables ailleurs. De la même manière, les minerais qui affleur dans ces zones d'écrasement sont, autant que nous sachions, absen de la monzonite quartzeuse de Beaverdell, bien que nous ayions pro pecté avec soin les massifs rocheux de monzonite quartzeuse, et qu cause de leur couleur claire, il serait facile d'apercevoir le minerai travers leur masse.

Nous donnons plus au long les raisons qui peuvent expliquer l'a sence de ces minerais de la monzonite quartzeuse ainsi que le faib développement qu'ils présentent dans le groupe Wallace, dans le chapit qui a trait à l'origine des minerais.

Variations dans la roche encaissante. À l'intérieur même du bath lithe de diorite quartzeuse, la roche accuse un certain nombre de vari tions quant à sa nature, mais, autant que nous sachions, ces variation

n'ont pas eu d'effet relativement à la nature ou à la valeur des minerais. Les variations que subit la diorite quartzeuse, vont du grain moyen au grain fin et d'une roche de couleur claire et acide à une variété foncée et basique. À Carmi et sur le mont Arlington, elle est généralement d'une texture gneissique; sur le mont Wallace, elle est massive. La différence de nature que l'on observe entre le minerai de Carmi et celui du mont Wallace, (voir pages 80, 81) s'explique toutefois, en ce qu'elle n'est pas causée par une variation de la roche encaissante, mais à la différence de profondeur où s'est opérée leur formation. En d'autres termes, on croit que les minerais de Carmi représentent les produits des parties les plus profondes des zones d'écrasement, tandis que ceux du mont Wallace représentent les produits des portions moins profondes. Si cette hypothèse est vraie, cela signifie qu'à une certaine profondeur au-dessous de la surface actuelle, les zones d'écrasement à teneur de minerai sur le mont Wallace, contiennent des minerais similaires quant à leur nature à ceux que l'on rencontre près de la surface à Carmi. Les raisons qui servent à appuyer cette théorie sont énumérées au chapitre où nous traitons des variations du minerai suivant la profondeur où on le rencontre (pages 101-102).

Dykes dans ou près des zones d'écrasement. Dans un ciel ouvert pratiqué sur le filon nº 2 de la mine Sally, un dyke gris et finement grenu s'est infiltré le long de la zone d'écrasement avec une allure est-ouest. Des dykes dont l'apparence est similaire se montrent dans les zones d'écrasement se dirigeant de l'est à l'ouest à la mine de Carmi, sur le claim Bounty Fraction. Ils affleurent près des gîtes aux mines Rambler et Buster. Dans les spécimens de manipulation, ces roches vont du gris au gris verdâtre; elles sont très denses, et en général, quelque peu bréchiformes; elles prennent à l'air une couleur brun de rouille. L'examen microscopique a révélé que, le dyke que l'on rencontre sur le claim Bounty, est une andésine à texture trachytique et qui se compose pour les $\frac{8}{10}$ de feldspath à andésine, et pour le reste, de biotite, d'orthose et probablement aussi de quelques grains de quartz. Les dykes que l'on observe à la mine Sally ainsi qu'à Carmi se sont pour ainsi dire complètement altérées en séricite, mais ils paraissent avoir été antérieurement finement grenus et probablement d'une texture en grande partie feldspathique.

À cause de la ressemblance qui existe entre les spécimens de manipulation de tous ces dykes et les dykes à andésine du claim Bounty Fraction, et vu leur existence pour ainsi dire universelle dans les limites des zones d'écrasement ayant une direction est-ouest, on les considère comme des intrusions contemporaines de la même variété. On rencontre des gîtes à l'intérieur de ces dykes aux mines Sally et de Carmi; ils se sont donc infiltrés après la formation des zones d'écrasement ayant une

allure est-ouest, et antérieurement à la formation du minerai. Pu qu'ils se sont formés longtemps après la venue du batholithe Westkett qu'ils apparaissent tout près mais non dans le batholithe de Beaverd et sont plus profondément altérés que ce massif, nous croyons que ce so tout simplement des satellites du batholithe de Beaverdell qui o précédé sa venue.

On rencontre des dykes d'aplite rose dans les tunnels pratiqu sur les claims Rob Roy et Homestake, qui sont tous deux situés à l'e et en montant la colline à partir de la monzonite quartzeuse de Beave dell (figure 1.) Les tunnels excavés dans le claim Homestake sont proximité de la monzonite quartzeuse et le claim Rob Roy se trouv à peu près à un demi mille de distance. Un dyke de porphyre quart zeux dans la diorite quartzeuse dans le voisinage de l'un des tunnels d claim Homestake, et qui est évidemment un rejeton du massif de mon zonite quartzeuse, ressemble fort quant à sa composition et à son ap parence générale aux dykes d'aplite rose que l'on rencontre dans le tunnels de mine. Tous les d x se composent pour ainsi dire exclusive ment de quartz et de feldspath à orthose associés à une quantité infé rieure de plagioclase et à un peu de biotite. On peut donc considérer ces dykes d'aplite et de granite, vu leur composition et la position qu'ils occupent, comme des rejetons du massif irruptif de la monzonite quartzeuse de Beaverdell. Ils ont été légèrement mais non entièrement altérés en séricite et l'on croit qu'ils ont été injectés à l'époque du dépôt des minerais.

Particularités structurales des zones d'écrasement.

Sur le mont Wallace, à Carmi et sur le mont Arlington, les zones d'écrasement minéralisées types ont une largeur de 1 à 30 pieds et, à part quelques exceptions de peu d'importance, elles ont une allure est-ouest, et plongent au sud. Aux mines en exploitation Rob Roy et Kokomo sur le mont Wallace, elles ont une allure sud-est, tandis qu'à la mine Bell, leur allure est sud-ouest. Les zones sont toutefois, souvent déplacées, par des failles transversales et l'allure des blocs de la même zone n'est pas toujours identique. Le plongement est généralement orienté vers le sud et varie d'un angle d'à peu près 50 degrés à la position verticale; parfois aussi le plongement est orienté vers le nord, mais sur le mont Wallace, les plongements vers le nord sont, dans la majeure partie des endroits, très évidemment le résultat d'un écrasement qui appartient à une formation de failles postérieure, ou en d'autres termes, le plongement est de près de 90 degrés. Les parois lisses des zones et la grande quantité de matière bréchiforme que l'on y rencontre, dénotent que leur formation doit avoir causé un déplacement considérable de la diorite quartzeuse; mais il est impossible de déterminer le chiffre de ce déplacement vu l'absence des plans de repère.

minerai. Puis-
he Westkettle,
de Beaverdell
ns que ce sont
rdell qui ont

nels pratiqués
situés à l'est
se de Beaver-
estake sont à
Roy se trouve
rphyre quart-
es tunnels du
assif de mon-
et à son ap-
ntre dans les
ire exclusive-
quantité infé-
nc considérer
osition qu'ils
zonite quart-
ment altérés
u dépôt des

n, les zones
pieds et, à
e allure est-
Rob Roy et
tandis qu'à
ois, souvent
de la même
néralement
la position
l, mais sur
la majeure
ement qui
res termes,
des zones
rencontre,
t considé-
erminer le

List of mine workings

1 ... on the Homestake claim
2 ... Nº4 tunnel
3 ... ston shaft
4 ... Roy Nº7 Tunnel
5 ... Roy tunnel
6 ... Nº1 tunnel
7 ... Nº2 tunnel
8 ... crop of Excelsior vein
9 Workings on the Bell claim
10 Shaft on the Kokomo claim
11 ... t on the Wabash claim
12, 13, 14 Workings on the Duncan ... Bounty Fraction claims
15 Shaft on the Bounty claim
16 ... ts on the Rambler claim
17 Shafts on the Standard claim
18 ... t on the Buster claim
19 ... ft on the Washington claim
20 Shaft on the Idaho claim
21 ... t on the Nepanee claim



Fig 1 Silver-Lead mines on Wa...

Scale of Feet

To accompany memoir by ... einecke



Legend

- Curry Creek series
- Beaverdell quartz-monzonite
- West Fork quartz-diorite
- Wallace group
- Faults
- Veins
- Tunnels
- Shafts
- Prospects
- Geological boundaries
- Roads
- Trails
- Cabins
- Contours in feet above sea-level

...s on Wallace Mountain

...e of Feet

Particularités texturales des gisements.

La matière que l'on rencontre dans ces zones est, soit du remplissage [illegible]ien, soit de la roche encaissante altérée et remplacée ainsi que des [illegible] de dyke. Dans la zone d'écrasement, le remplissage peut affleurer [illegible]ns uniques, parallèles ou réunis, mais il se présente souvent sous [illegible] d'un remplissage irrégulier entre les fragments bréchiformes, asso[illegible]rfois à des veinules dans les parois de la zone d'écrasement. De la [illegible] façon, on peut rencontrer à l'occasion des filons nettement ru[illegible] dans lesquels des bandes se succèdent l'une à l'autre avec quelque [illegible]ité et dans lesquels aussi les minéraux se suivent dans un ordre [illegible]fini de la marge au centre, mais le plus souvent, le fasciage est [illegible] irrégulier ou absent, et alors les filons se composent d'agrégats de [illegible] grossiers qui s'enchevêtrent et qui paraissent s'être cristalli[illegible] même temps. Dans les filons où les bandes sont les plus nettes, [illegible]te souvent que de bonnes facettes de cristal se sont développées [illegible] cette partie des minéraux qui se projettent vers le centre du filon; est surtout le cas du quartz et c'est ce qui a donné lieu à la phase que [illegible]ppelée structure chambrée (planche VII.) Parfois, les extrémités [illegible]taux se projettent dans une cavité et ils forment alors des druses [illegible] lesquelles toutes les facettes non-cristallines sont bien développées.

La roche altérée dans les limites des zones d'écrasement se compose [illegible] fragments de diorite quartzeuse qui ont été plus ou moins profondé[illegible]ent altérés par les solutions minéralisées. La diorite quartzeuse [illegible] parois est comparativement fraîche. Lorsque l'altération des frag[illegible]nts n'a pas été profonde, la texture originale de la diorite quartzeuse est discernable; mais les morceaux qui ont été le plus profondément altérés constituent un amas de matière d'un blanc verdâtre et plutôt tendre, que traversent des veinules et des aires irrégulières de quartz et de chlorite et plus rarement de sulfures de minéraux de minerai, le pyrite, de galène et de sphalérite.

À Carmi, la texture des gisements est analogue à celle des gisements que l'on rencontre sur le mont Wallace, bien que dans les quelques affleurements qui ont été mis à nu, il y ait plus de remplissage de quartz et moins de diorite quartzeuse bréchiforme. À Carmi également, un dyke aplitique altéré occupe, par endroits, la presque totalité de la largeur de la zone d'écrasement. Il ne paraît pas exister de particularités notables relativement à la texture des zones du mont Arlington, qui soient de nature à établir qu'elles sont différentes des zones que l'on rencontre sur le mont Wallace.

Paragenèse. Les principaux minéraux métallifères et de gangue dans les zones d'écrasement que l'on rencontre sur le mont Wallace se sont probablement formés dans l'ordre chronologique suivant: séricite, quartz, baryte, pyrite; puis sphalérite, galène et tétraédrite associées

à plus de quartz et de pyrite et en dernier lieu, argent natif accomp
de chlorite, d'oxyde de fer et de calcite. La séricite a remplac
endroits et le feldspath et le quartz de la roche primitive, mais on l'
çoit rarement dans les filons de quartz, et dans ce cas-là, elle se prés
sous forme de un ou deux feuillets dans le voisinage des arêtes ext
des filons. Bien qu'il soit possible que le quartz ait commencé dan
filons avant la fin de la séricitisation, il est évident que la plus gr
partie de la séricite s'est formée avant le quartz; car il arrive sou
que le quartz secondaire recoupe les feuillets de séricite. On n'a ap
la baryte que dans un seul filon; elle repose à l'intérieur du quart
l'arête extérieure d'un filon de quartz, de sphalérite et de galène. I
fort possible que la baryte ne soit que le remplissage d'une excava
secondaire à l'extérieur de la bande quartzeuse de ce filon, et en c
quence, il se peut très bien qu'elle soit postérieure à la galène et
sphalérite; mais vu la rareté de son existence, nous n'attachons pas
grande importance à son âge relatif.

Dans nombre de cas, nous avons constaté que la pyrite rem
non seulement la diorite quartzeuse altérée y compris les feuille
séricite secondaire, mais aussi le quartz de filon, car nous nous som
rendu compte que la facette unie d'un cristal de pyrite recoupait n
ment plus d'un cristal de quartz filonien; dans un bon nombre de
également, elle s'est formé sur le sommet des cristaux de quartz en f
rubannés. Sa formation est donc postérieure à la première généra
du quartz. Dans les filons rubanés, sur les claims Wellington, Bou
Buster, Rambler et Gold Drop, des bandes de quartz constituent
térieur des filons. À ces bandes de quartz, succèdent dans un ou
cas, des bandes de pyrite, et parfois de sphalérite ou de galène e
tétraédrite. On n'a pu établir clairement l'ordre de succession re
de la pyrite, de la sphalérite et de la galène. Il est probable que,
quelques cas, la formation de la pyrite a précédé celle de la sphal
et de la galène. Ces deux derniers minéraux se sont probablem
formés vers la même époque, et dans nombre de cas, ils furent acc
pagnés de plus de pyrite et de quartz. Au puits de la mine Bu
on a aperçu la tétraédrite associée intimement à la galène dans un
où le gros de la tétraédrite et de la galène s'est formé antérieurem
à la sphalérite. À cet endroit, la tétraédrite est indubitablement
minerai primaire et l'un des premiers qui se soient formés dans le f
Dans plusieurs cas, il est clairement établi que le quartz et la galène
été les derniers minéraux à se cristalliser, car ils forment des garniss
de druse sur les parois des cavités dans les filons. Dans un spécin
la pyrargyrite se montre sous forme d'un filon rubané: elle est acc
pagnée de sphalérite, de pyrite et de galène, qui ont toutes une appar
fraîche et inaltérée. On croit que la pyrargyrite est un minéral prim

... le filon et qu'elle a été l'un des derniers à se former. On a relevé la succession suivante dans un filon que l'on aperçoit dans le tunnel ... de la mine Sally: (1) quartz; (2) oxyde de fer, probablement anhy... déposé sur les extrémités corrodées des cristaux de quartz; (3) une ... génération de quartz, suivi par endroits d'un gisement d'oxyde ...; (4) chlorite; (5) calcite. La pyrite se montre dans ce filon après ... première génération de quartz; on n'a pu apercevoir sa relation avec ... chlorite et la calcite; mais la formation de l'oxyde de fer avant la ... et la calcite dénote que la pyrite s'est cristallisée avant ces deux ... minéraux.

Des filonets de calcite recoupent la roche altérée et les autres minéraux du filon; on les rencontre aussi traversant des cristaux individuels de galène et de sphalérite; là où on les aperçoit dans le même filon que ... chlorite, ils sont les plus récents. Il est probable que la calcite a été le dernier minéral à se former sans les filons. Dans certains plans de ... qui traversent les filons et les déplacent, on rencontre l'argent ... accompagné par de la chlorite et de la calcite argileuse de salbande. L'argent natif a évidemment été le dernier minerai métallifère à se former.

Nous n'avons pas étudié la paragénèse des minéraux à Carmi et sur le mont Arlington; il est probable, toutefois, que la séricite a précédé la formation du quartz et des minéraux métallifères. D'après ce que nous a révélé l'étude d'un seul filon rubané, il semblerait que l'ankérite et la sphalérite ont précédé en cet endroit la formation de la pyrite et du quartz, mais cela n'est pas un fait clairement établi.

Emplacement des amas minéralisés dans les limites des zones d'écrasement.

Au cours de la campagne qui fait le sujet de ce travail, nous n'avons pu nous procurer que fort peu de renseignements relativement à la forme des gîtes de minerai profitables qui existent dans les zones d'écrasement. Le défaut de travaux souterrains sur une grande échelle, l'absence de documents authentiques, sans compter que pas une de ces mines n'étaient exploitées, en 1911, nous a empêché d'obtenir des renseignements sur ce point. Du moment que les zones d'écrasement sont des massifs grossièrement tabulaires, il est à présumer que les gîtes ont également une forme plus ou moins tabulaire ou en dalles. Leur épaisseur ne ... pas dépasser 10 pieds; dans la plupart des cas, elle n'est que d'un .... Il est assez difficile d'estimer l'étendue latérale qu'ils présentaient à leur origine, car les zones d'écrasement et les gîtes qu'ils renferment, ont été recoupés et déplacés par un grand nombre de failles. Un simple coup d'œil jeté sur la projection verticale des chambres d'abatage dans le tunnel n° 1 de la mine Sally, décèle que de nombreux gîtes sont bornés à l'heure actuelle sur plus d'un côté par des plans de faille. Bien que

nou n'ayons pu nous procurer de rapports sur ce point, on p
assuré que l'abatage dans le tunnel no 1 de la mine Sally n'a
poussé fort loin au delà des limites où l'on rencontre le minerai
teneur, tandis que, d'un autre côté, les fonds d'abatage ét
qu'on n'y a laissé que très peu ou point de minerai rémunérat
forme des chambres d'abatage dans la figure 4 peut donc être co
approximativement comme celle que présentaient les gîtes, ant
ment à l'exploitation. C'étaient des massifs tabulaires génér
bornés sur deux côtés ou plus par des plans de faille. Puisque
ditions structurales sont les mêmes dans les autres mines du mont
et à celle de Carmi, à savoir: que les minerais se montrent sou
de zones tabulaires d'écrasement qui ont été déplacées par un
nombre de plans de faille étroitement rapprochés, on peut sans
rechercher des gîtes de forme similaire dans les autres mines, c'est
des dalles grossièrement triangulaires, en quadrilatères ou de
autres formes et qui sont bornées par des plans de faille.

Variations des teneurs suivant la profondeur. On nous a fait
sur les lieux que la valeur de certains gîtes en particulier varie
ment et brusquement dans une direction latérale, mais nous ne
dons pas de renseignements bien précis sur ce point. Les var
que peut subir n'importe quel gîte suivant la profondeur sont éga
encore problématiques, car il n'existe pas une seule zone d'écras
où les travaux aient été poussés même à une profondeur de 200
dans la plupart des zones, les travaux d'excavation n'ont pas même
une profondeur de 100 pieds. Il serait difficile d'observer des var
de cette nature à de grandes profondeurs, quand bien même des t
souterrains auraient mis à nu les gîtes de minerai, à cause des
et des déplacements de gîtes qui se sont produits.

Il est probable, toutefois, que les minerais de Carmi représ
le type de minerai que l'on devrait rencontrer à une certaine prof
au-dessous des minerais Wallace, et dans ce cas-là, les gîtes de m
varieront entre des minerais de plomb argentifère plutôt riches
minerais à teneur aurifère d'une qualité quelque peu inférieure. P
les faits sur lesquels nous nous basons pour étayer cette supposition
d'une nature quelque peu théorique, nous les exposons dans le ch
que nous avons consacré à la genèse des minerais, sous le titre: "V
tions du minerai suivant la profondeur" (pages 1-7-103.)

Failles.

Un grand nombre de failles ont déplacé les zones d'écras
minéralifères. On les rencontre dans chaque mine où les gîtes on
développés sur une échelle moyenne, non seulement sur le mont Wa
mais aussi à Carmi. Les failles constituent le plus grand et l'u

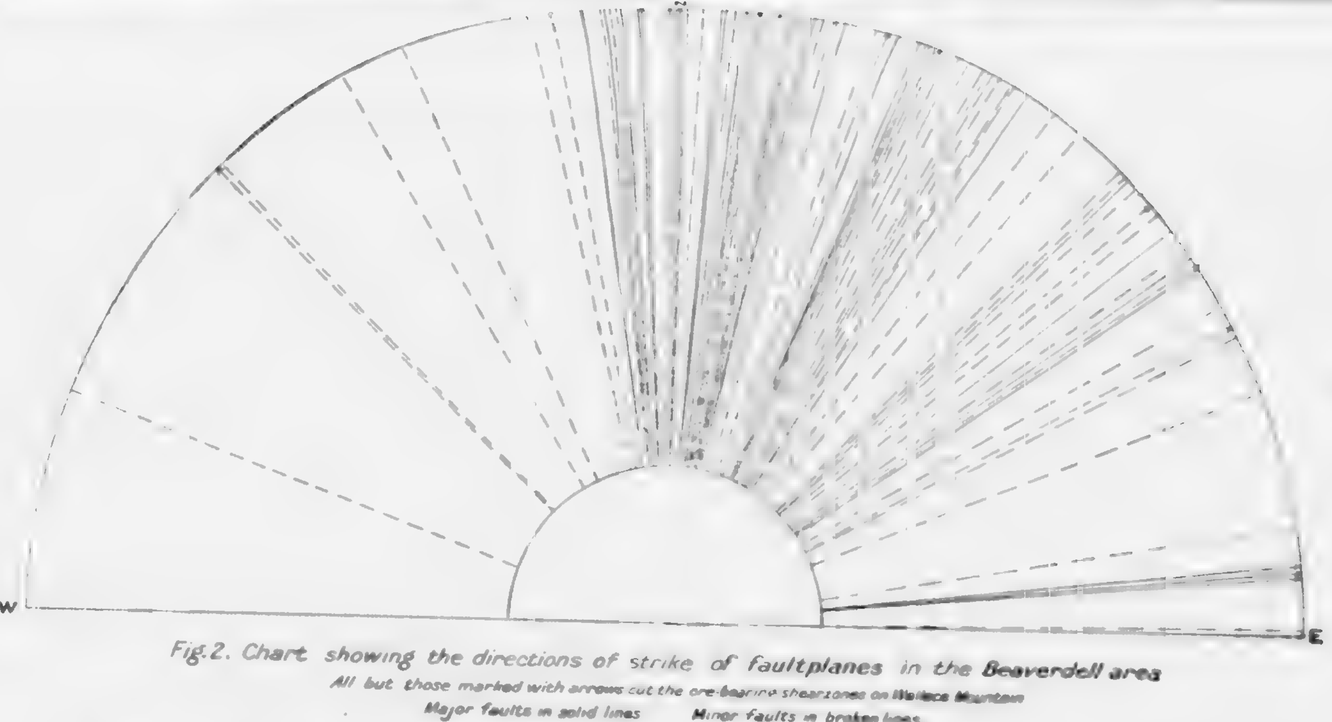


Fig. 2. Chart showing the directions of strike of faultplanes in the Beaverdell area

All but those marked with arrows cut the ore-bearing shearzones on Wallace Mountain

Major faults in solid lines   Minor faults in broken lines.

Figure 2. Carte montrant l'allure des plans de faille dans la région de Beaverdell
Tous, sauf ceux qui sont marqués de flèches, recoupent les zones d'écrasement minéralifères sur le mont Wallace.
Les failles majeures sont en lignes pleines. Les failles mineures sont en lignes brisées.

obstacle au développement et à l'exploitation de ces gîtes, de sort
est de la plus grande importance de les étudier. Dans la figure
allures de toutes les failles que l'on rencontre dans la région Bea
ont été indiquées sur une carte de projection dont le zéro indique le
nord. Celles qui sont indiquées par des flèches n'ont pas été renco
sur le mont Wallace; un bon nombre de celles qui ne sont pas ma
de cette façon indiquent l'allure de plus d'un plan de faille, dont qu
uns ne se rencontrent pas sur le mont Wallace.

Nous avons parfois constaté que quatre ou cinq plans de faille s
la même allure, et dans ce cas, ils ne sont indiqués que par une seule
Pour chaque série de six lignes sur la carte, cinq représentent des
de faille recoupant les zones d'écrasement minéralifères que l'on ren
sur le mont Wallace.

Dans la figure 1, nous avons représenté les failles, qui sont
ment visibles à la surface; des failles que l'on aperçoit sous terre
n'avons relevé que celles qui, d'après leur plongement et leur
semblent se rendre jusqu'à la surface. Les figures 3 et 4, laissen
le grand nombre de failles qui recoupent les gîtes. La figure 3 e
vue en perspective des chantiers souterrains dans le tunnel n° 1,
mine Sally, et la figure 4 est une projection verticale des travaux
tage dans un niveau situé parallèlement à la direction générale du t
c'est-à-dire: S-E-N-O. Les plus grandes failles sur le mont W
s'orientent en direction légèrement N-O-S-E à N-E. La figure 2 in
qu'elles se rapportent en gros à quatre groupes qui gisent à envir
degrés l'un de l'autre et qui comprennent un grand nombre de
plus petites. On ne sait rien quant aux relations qui peuvent e
entre ces groupes, car la nature homogène du massif de diorite
zeuse empêche de suivre les traces des lignes de failles d'un tunnel
à l'autre.

Il ne semble pas qu'il existe de relation générale entre la dire
que suivent les plans de faille dans aucune mine en particulier et la
tité de déplacement qu'ils ont occasionné. Il existe, toutefois, une
tion entre leur plongement et le déplacement que l'on rencontre su
parcours. Dans le tunnel n° 1 de la mine Sally, pour ne citer qu'un
ple, figures 3 et 4, des failles plongeant sous des angles variant de
40 degrés à l'ouest, ont causé de plus forts déplacements, de sorte q
blocs compris entre ces failles ont été recoupés par un grand nomb
petites failles, dont la plupart ont une position presque vertica
plongent à pic à l'ouest ou à l'est. Dans le tunnel n° 5 de la mine
Roy, figure 5, les plans de failles majeures plongent sous enviro
degrés à l'ouest, mais leur allure varie d'au moins 30 degrés.
qu'en général, les plans de faille les plus larges et les plus plats recou
ceux qui sont plus à pic, le contraire se produit souvent (figures 3 e

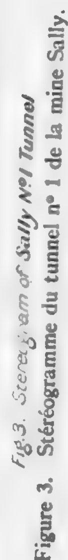


Figure 3. Stéréogramme du tunnel n° 1 de la mine Sally.

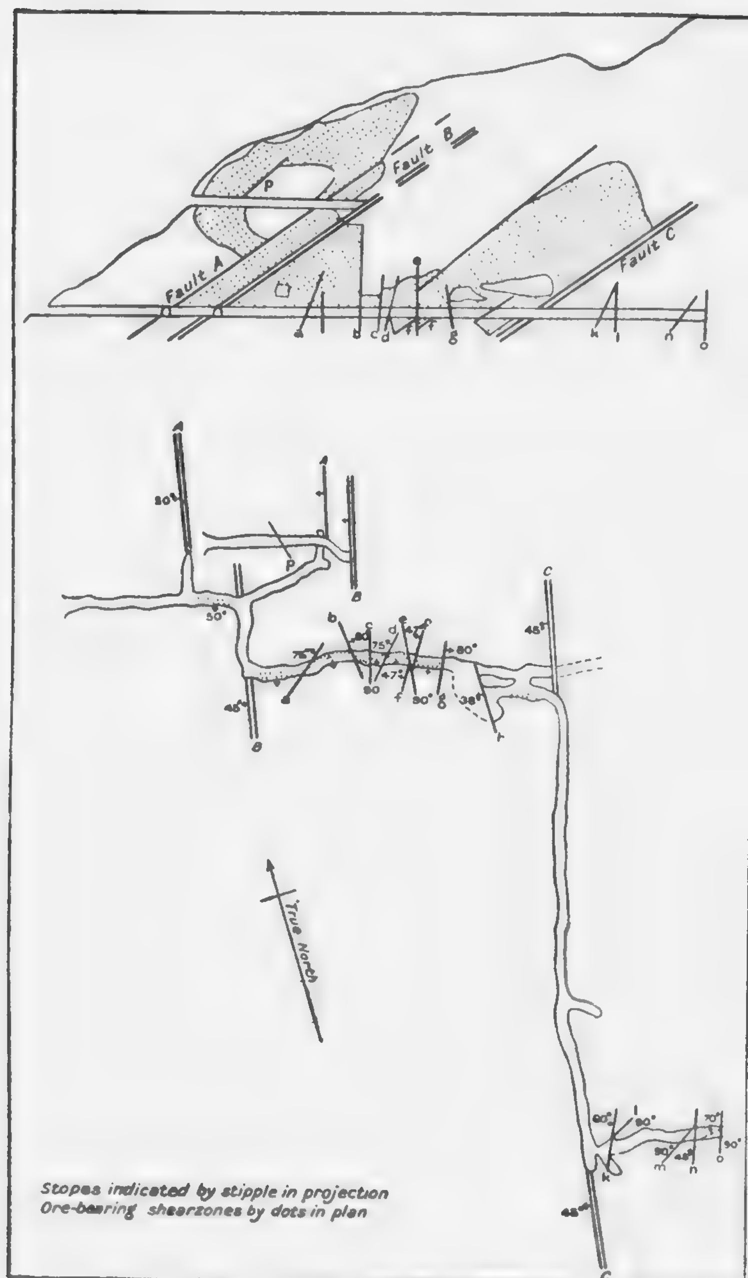


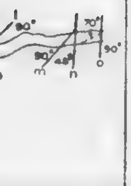
Fig.4. Vertical projection and plan of the Sally No. 1 tunnel and stopes

Scale of Feet

Based on a compass - and paced survey by G.M. Turnbull

Figure 4. Plan et projection verticale du tunnel n° 1 et des chambres d'abatage de la mine Sally.





es d'abatage de la

Ce n'est que dans un cas ou deux que l'on a pu mesurer exactement la quantité de déplacement le long des failles. La direction du déplacement latéral est généralement une poussée relative de la partie orientale de la zone d'écrasement vers le sud. Dans le tunnel n° 1 de la mine Sally, une zone d écrasement minéralifère, plongeant au sud sous un angle de 50 à 60 degrés, a eu son extrémité orientale poussée d'à peu près 50 pieds au sud le long du plan de faille (figure 3.) Une poussée de même nature et tout aussi considérable apparaît dans le tunnel de la mine Rob Roy. Dans les excavations de presque toutes les mines, il est possible de mesurer de nombreux petits déplacements dont les dimensions varient de 1 à 10 pieds, et dans un bon nombre de mines, on trouve des indices de déplacements plus considérables (figure 1), mais les variations quant à leur nature que laissent voir d'un point à un autre les mêmes zones d'écrasement, font que l'établissement de leur identité et le mesurage de leur déplacement se réduit à une question de conjecture.

Nous donnons figure 4 quelques indices relativement à la quantité probable de rejet ou de déplacement vertical qui existe le long des failles. Afin d'effectuer des mesurages de cette nature, il est nécessaire de supposer que les limites supérieures des chambres d'abatage que laisse voir la figure, indiquent la limite supérieure d'un gîte qui, avant la dislocation, formait un massif tabulaire continu, dont les surfaces supérieures étaient grossièrement parallèles à celle de l'eau de fond et conséquemment à la surface du sol. Il est nécessaire d'assumer en plus que la surface du sol, et conséquemment du minerai, penchait à l'ouest vers un ancien cours d'eau qui coulait probablement dans cette direction plutôt que vers l'est. S'il est possible de justifier une supposition de cette nature, la portion du gîte de minerai située à l'est de la faille B, figures 3 et 4, n'a pas seulement été poussée de 50 pieds au sud, mais elle a également été rejetée d'au moins 100 pieds. La faille B est donc une faille renversée tandis que la faille sans rejet, qui se trouve entre elle et la faille C paraît être une faille normale. Les mêmes conditions semblent exister à la mine Rob Roy (figure 5.)

En somme, qu'il nous suffise de dire: qu'une série de zones d'écrasement est-ouest sur le mont Wallace avec plongement généralement orienté vers le sud, a été déplacée par de nombreuses failles et dont la majorité ont une direction allant de N-O-S-E à N-E, et un plongement à l'ouest. Les plus grandes de ces failles ont généralement des plongements à plat de 20 à 60 degrés et les blocs qui reposent entre ces failles ont été fracturés par des plans de failles plus à pic; quelquefois cependant, un plan de faille plus à pic recoupe un plan horizontal. Le long de ces failles, le déplacement consiste généralement en une poussée latérale de l'extrémité orientale du filon vers le sud, et parfois aussi, mais tel n'est pas toujours le cas, en un rejet de ce côté le long du plan de faille.

Nous n'avons pas découvert de relation entre la direction des
de faille et l'époque de leur formation; il est fort possible qu'el
soient toutes formées à la même époque. Les relations détaillée
existent aux mines Sally et Rob Roy semblent se soutenir dans t
les autres mines sur le mont Wallace et à Carmi. À ce dernier en
la zone d'écrasement minéralisée se dirigeant vers l'est et plongea
sud, est déplacée à des intervalles assez fréquents par des brisures t
versales. Dans la plupart des cas, le bord oriental de la zone d'é
ment est relativement déplacé vers le sud. Les zones d'écrase
sur le mont Arlington et celles du mont King Solomon, dans lesq
on a trouvé des indices de minerai, sont généralement de même n
que celles du mont Wallace; les failles transversales les ont prob
ment affectées de la même manière.

Altération superficielle et dépôt secondaire.

Associée à ces minerais, on trouve fort peu de matière superfi
lessivée et oxydée ou chapeau de fer. La zone d'altération superfi
intense a rarement plus de quelques pieds d'épaisseur, et l'on renco
le minerai non altéré à très peu de distance de la surface. La profon
du niveau de l'eau de fond sur le mont Wallace varie d'à peu près
40 pieds de la surface; c'est-à-dire que dans les puits abandonné
elle n'a pas d'issue, l'eau reste à peu près à ce niveau. Cette profon
varie probablement de place en place, selon les modifications de la t
graphie, et elle varie également d'une saison à l'autre. On peut s'a
dre à rencontrer jusqu'au niveau de l'eau de fond l'altération superfic
que produit l'action dissolvante, oxydante et hydratante des eau
surface; il est probable que cette action peut faire sentir ses effets
au-dessous de ce niveau dans et près des brisures dans les roches. I
nombre d'autres gisements argentifères, une altération de cette na
a déterminé la formation de l'argent natif, des chlorures et des brom
d'argent dans la zone d'au-dessus et le dépôt de sulfures second
au-dessous du niveau de l'eau de fond; mais dans cette région ses e
ont évidemment été très légers.

Nous avons pratiqué des essais au laboratoire sur une petite q
tité de matière oxydée qui se montre, affirme-t-on à une profonde
70 pieds de la surface dans le tunnel nº 7 de la mine Rob Roy et qu
supposée contenir des chlorures argentifères; nous n'avons pas obt
de résultats relativement à l'argent ou au chlorure, et de fait, elle
a paru se composer pour ainsi dire entièrement de silice et d'oxyde
fer. Dans quelques cas, le minerai s'est altéré en une masse verd
qui s'émiette, et il arrive assez souvent que des masses de cette na
aient une très riche teneur argentifère; cela est peut-être dû au l
vage de la pyrite que renfermait le minerai. Le long des plans de fa

on perçoit de grandes quantités de salbande argileuse, de chlorite et de calcite associées à un peu d'argent natif et à du minerai partiellement altéré; mais ce sont probablement là des produits d'altération superficielle et de dépôt secondaire. Il est fort possible qu'une proportion de la pyrargyrite soit due à un dépôt secondaire; mais nous croyons qu'une partie au moins de ce minéral est primaire. Les raisons qui sont susceptibles d'expliquer la présence en aussi petite quantité du minerai voulé, sont exposées sous le titre: "Méthodes de dépôt secondaire," p. 103.

La seule raison qui fasse supposer qu'un enrichissement secondaire considérable s'est produit, c'est la forme des limites supérieures des chambres d'abatage dans la figure 4, laquelle, selon que nous le déclarons à la page 97, peut être due à l'envahissement des limites supérieures atteintes par l'eau de fond, ou, en d'autres termes à ce que leurs limites supérieures ont été affectées par altération superficielle. Il est impossible d'accorder beaucoup d'importance à cette supposition, en l'absence de témoignages indépendants propres à établir l'existence d'une altération ou d'un enrichissement de cette nature.

GENÈSE DES MINERAIS.

On émet l'hypothèse suivante afin d'expliquer la formation des minerais sur le mont Wallace et à Carmi: On suppose que les minerais du mont Wallace ont été déposés dans les zones d'écrasement dans lesquelles on les rencontre, par des solutions chaudes ascendantes, qui ont tantôt remplacé la roche encaissante bréchiforme et tantôt comblé les vides entre les fragments fracturés. Ils se sont formés à une profondeur de moins de 2000 pieds. Les eaux chaudes provenaient probablement de l'intrusion du massif en stockwerk de la monzonite quartzeuse de Beaverdell, qui affleure des deux côtés de la ville du même nom. À Carmi, les minerais se sont probablement formés de la même manière, mais à une plus grande profondeur de la surface.

Agent de dépôt.

Que ces gisements soient les produits de solutions aqueuses, le fait que la plupart d'entr'eux existent sous forme de remplissage de fissures l'établit; dans nombre de cas, les filons sont nettement rubanés et ils accusent parfois une texture chambrée et de druses (planche VII.) La séricite minérale affleure en abondance associée aux minéraux métallifères et sa formation semble être due au même processus général. Dans presque tous les cas, la formation de la séricite dans les gîtes est le résultat de l'ascension des eaux chaudes.[1] Dans le seul cas où la séri-

[1] Emmons, W.-H., "The enrichment of sulphide ores," Bull. n 529 du Serv. géol. des É.U., pages 152-

cite a pu être attribuée à l'action de solution froides, on la décrit
un produit de la décomposition du feldspath potassique. Da
gisements que nous décrivons ici, les feldspaths potassiques sont tr
vent moins profondément altérés en séricite que les plagioclases, e
évident que le processus d'altération est tout à fait indépendant

On ne rencontre également jamais la tétraédrite primaire telle
affleure dans ce gisement, sauf dans ceux où les roches ignées
proximité afin de fournir des solutions chaudes et aider à sa form
L'association d'un bon nombre de minéraux, qui tous ont pu se
par l'action des solutions chaudes ascendantes, à la tétraédrite pr
et à la séricite, qui sont pour ainsi dire toujours le produit de sol
chaudes seulement, démontre que ces gîtes sont le résultat de sol
chaudes ascendantes. Du moment que la séricite affleure égal
avec les minerais de Carmi, lesquels à l'époque de leur déposition
encore à une profondeur d'au moins 1000 pieds de plus que les mi
du mont Wallace, il nous est permis d'en conclure que le même a
concouru à leur formation; le même raisonnement s'applique égal
dans le cas des gîtes à teneur de séricite que l'on rencontre sur le
Arlington.

Température et pression des solutions. On peut se faire quelqu
des conditions atmosphériques et de pression qui prévalaient pe
que les minéraux étaient à se former, d'après l'association de ces
minéraux dans les filons aussi bien qu'en se rendant compte de la p
deur probable où reposaient les minerais à l'époque de leur forma

À ce propos, il existe une différence notable entre les gîtes du
Wallace et ceux que l'on rencontre à Carmi; les derniers se sont d
ment formés à une plus grande profondeur, et conséquemment,
l'action de températures et de pressions plus élevées. La présence
tétraédrite en qualité de constituant primaire dans les minerais du
Wallace, dénote qu'ils se sont formés à des profondeurs modéré
peu considérables (voir le tableau que nous donnons à la page
Dans de rares cas, on a toutefois rencontré la tétraédrite à de gr
profondeurs. La baryte également, bien qu'on la trouve parfois da
filons de profondeur, se forme le plus souvent à des profondeurs mod
La pyrargyrite que l'on a trouvée entremêlée avec de la galène par
ment fraîche et de la pyrite dans le tunnel de la mine Rob Roy
apparence un minéral primaire à cet endroit-là, et sous cette form
ne l'a jamais rencontrée dans la zone filonienne de profondeur.
présence de ces minéraux indique que la formation des minerais
accomplie à des profondeurs modérées. La présence des autres
raux dans les gîtes de minerai ne nous en apprend pas plus long;
plupart d'entr'eux peuvent se former à toutes les profondeurs à
de la surface.

L'épidote s'est formé dans la zone filonienne de profondeur ou dans le voisinage des contacts ignés seulement, mais ce minéral ne fait pas partie de ces gisements, puisqu'il s'est pour ainsi dire formé dans n'importe quelle partie du batholithe de diorite quartzeuse, et très probablement antérieurement aux minerais. D'après les minéraux qui manifestent leur présence dans ces gîtes, nous sommes donc en droit de conclure que les minerais du mont Wallace se sont formés à des profondeurs modérées. À Carmi, les associations des minéraux sont quelque peu différentes; la tétraédrite, la pyrargyrite et la barytine font défaut; on signale la présence de la chalcopyrite et de la molybdénite à Carmi, mais non sur le mont Wallace, et la galène, le principal minerai métallifère que l'on rencontre sur le mont Wallace, ne se montre qu'en fort petites quantités. Aucun des minéraux qui apparaissent dans le gisement de Carmi ne décèle clairement que les formations se sont produites à des profondeurs modérées; d'un autre côté, tous les minéraux qui s'y montrent peuvent fort bien s'être formés à des profondeurs soit considérables, soit modérées. L'absence des minéraux qui se sont déposés à une profondeur modérée, à Carmi, et leur présence dans les minerais voisins sur le mont Wallace, qui se sont apparemment formés à la faveur des mêmes conditions géologiques et structurales, dénotent que les minerais de Carmi ont été déposés à une plus grande profondeur de la surface. La position topographique relative de ces minerais établit le bien fondé de cette supposition. Une étude en détail[1] de la topographie de ce district a établi qu'au début du pliocène, cette région était onduleuse et montagneuse avec des pentes comparativement douces, tandis qu'une large vallée aux versant en pentes douces, existait là où coule la Westkettle, à l'heure actuelle; de plus, des aires semblables au sommet du mont Wallace et à d'autres endroits en arrière des vallées profondes, n'ont comparativement pas subi de modifications depuis cette époque, de sorte qu'ils existent encore de nos jours sous forme de hautes terres qui représentent les restes de l'ancienne surface terrestre; l'auge profonde de la Westkettle a été creusée depuis la fin de l'époque pliocène, de sorte que l'on peut se rendre compte, en projetant la surface des hautes terres à la rencontre de l'auge, qu'à Carmi, elle a été approfondie d'au moins 700 pieds. Or, à l'heure actuelle, les minerais que l'on trouve sur le mont Wallace affleurent sur l'ancienne surface des hautes terres; il s'en suit donc que les minerais de Carmi étaient à une profondeur d'au moins 700 pieds de plus que ceux du mont Wallace, au commencement du pliocène. Cependant les minerais se sont formés à la fin de l'éocène ou au commencement de l'oligocène, (pages 104, 105) et nos renseignements relativement aux conditions topographiques à ces époques-là, sont plutôt maigres. Il est certain que les gîtes et sur le mont

[1] [illegible]n nº 11, Com. géol. du Canada.

Wallace et à Carmi, étaient enfouis bien plus profondément à ce mom là que pendant le pliocène, et la différence notoire qu'accuse la min logie des minerais à ces deux endroits, décèle que l'emplacement a de Carmi était bien plus éloigné de la surface que le sommet actue mont Wallace.

La différence réelle relativement à la profondeur était proba ment comparable à la différence que l'on observe entre ces deux endr relativement à l'altitude, à savoir: entre 1300 et 2000 pieds.

Le mur de la série Curry Creek de l'oligocène, qui affleure à l'est mines du mont Wallace, (figure 1), représente probablement la sur terrestre à l'époque de la formation des minerais. Malheureusem le plissement a fait dévier ce mur et les failles ont déplacé des blocs sidérables des conglomérats et de toutes les autres roches; voilà pour il est impossible de mesurer la profondeur du gîte qui s'est dépos Dans un cas particulier, les conglomérats ont subi un rejet d'au m 500 pieds, et peut-être encore plus considérable. Une partie du près du creek Curry repose aujourd'hui à au moins 600 pieds au-des du gîte au puits de la mine Buster, sur le mont Wallace. Les con mérats que l'on rencontre directement à l'est de la mine Buster repo à environ 300 pieds au-dessus de ce gîte, et la topographie à cet en indique qu'il y a eu peu de dislocation. Si un rejet d'environ 1000 a accompagné le système de failles à ce point-là, les minerais du n Wallace ont dû se former à environ 1400 pieds en-dessous de l'anci surface. Les minerais de Carmi ont dû se former à une profon d'au moins 700 pieds et peut-être de 1000 pieds. La description Lindgren[1] a donnée de la minéralogie et de la forme des gîtes qui se formés à des profondeurs intermédiaires convient de fort près aux que l'on rencontre sur le mont Wallace et à Carmi. Lindgren, toute déclare que les gisements de cette nature se sont formés à des profond variant de 4000 à 12000 pieds de la surface. Si tel a été le cas s mont Wallace, nous devons supposer ou bien qu'un long intervalle d sion s'est produit entre la formation des minerais et le dépôt des co mérats de l'oligocène, ce qui est peu probable selon que nous la dé trerons lorsque nous en arriverons à traiter de l'âge des minerais, ou les failles doivent avoir déplacé le mur sur lequel reposent les congl rats d'à peu près 5000 pieds, une supposition toute gratuite. Il faut supposer que les minerais du mont Wallace, bien qu'ils aient toute caractéristiques de la zone intermédiaire, se sont formés à une pro deur bien moindre que 4000 pieds, et peut-être moindre que 2000 p Lindgren laisse supposer que les gîtes qui se sont formés à des pro deurs intermédiaires ont été soumis à des températures allant de à 300 degrés Centigrade et à des pressions de 140 à 400 atmosph

[1] Lindgren, Waldemar, "Mineral deposits", pages 513-515.

Pour expliquer des températures et des pressions aussi élevées à des profondeurs si peu considérables, il faut supposer que la série Wallace surmontait autrefois les zones d'écrasement de la diorite quartzeuse à teneur argentifère, et qu'en prévenant la fuite par le haut des solutions chaudes ascendantes, elle a déterminé un accroissement anormal de pression et de chaleur dans les zones d'écrasement.

Méthode de dépôt.

Les modifications chimiques qu'a entraînées le dépôt des minerais furent probablement de fortes additions de potasse et de silice et la disparition du calcium et du sodium. C'est ce que l'on constate par l'altération du feldspath labrador en séricite dans la roche encaissante indiquant ces changements, et de plus, non seulement par le remplacement partiel des galets bréchiformes par le quartz, mais encore par la grande quantité de quartz qui existe sous forme de remplissage de cavités dans les zones d'écrasement. Le soufre et les minéraux ont été ajoutés en plus petite proportion.

Remplissage et remplacement dans les cavités. Il y a toute apparence que le processus de dépôt a consisté en partie en un simple remplissage des cavités; mais cette opération a été accompagnée d'un remplacement de fragments de la roche encaissante.

Des filons rubanés, laissant voir souvent la structure chambrée (planche VII) ainsi que des druses ou cavités qui n'ont pas été comblées dans les filons, sont autant de témoignages de l'existence du remplissage de cavités. On se rend mieux compte des indices de remplacement dans une plaque mince. Dans une section de l'étroit tunnel nº 1 de la mine Sally, on a discerné des lames de séricite en forme d'aiguilles qui remplaçaient non seulement le feldspath primaire mais aussi le quartz. Les cristaux de séricite en forme d'aiguilles s'étendent d'un minéral à l'autre dans la roche primitive, sans qu'il se produise la plus légère modification dans les facettes externes des lames de séricite. Il faut remarquer tout particulièrement de quelle façon nette les lames de séricite ont transpercé le quartz primaire, sans laisser un seul indice d'une brisure d'un côté ou de l'autre. On a aperçu des cristaux de pyrite parfaitement formés recoupant le feldspath, le quartz et la biotite dans les fragments de la diorite quartzeuse. Les facettes des cristaux de pyrite étaient parfaitement droites et taillées d'un minéral remplacé à un autre sans laisser voir aucune déviation. Dans ce cas-là, la pyrite était d'une génération secondaire; car elle apparaît tout près de ce point en grande quantité sous forme de remplissage de filon, tandis qu'elle est invisible dans la roche encaissante à une très courte distance des zones d'écrasement. À d'autres endroits, on a vu des cristaux de pyrite recouper les

lames de séricite et des cristaux individuels bien formés de q nien; elle remplaçait donc également la séricite et le quartz.

Il est probable que le quartz est aussi en partie un produ placement; dans les spécimens de manipulation, on l'aperçoit s d'aires irrégulières avec des bornes onduleuses dans la roche e altérée; mais les preuves de remplissage métasomatique ne aussi évidentes dans les plaques minces. On n'a pas relevé remplacement de la roche encaissante par la galène, la sphalé tétraédrite ni dans les plaques minces ni dans les spécimens pulation. Conséquemment, puisque la séricite, le quartz et furent, dans un grand nombre de cas, les premiers minéraux à s il est fort possible qu'à l'époque de leur dépôt, les solutions fu mises à des pressions plus fortes et à des températures plus élev moment de la formation des minéraux postérieurs; c'est alor serait produit le remplacement métasomatique, qui n'aurait lieu plus tard.

Le remplacement semble s'être borné presque entièrement a d'écrasement; car bien que la séricilisation se prolonge au del zones, la roche des parois est décidément plus fraîche que les fr bréchiformes qui sont enclavés entre elles, et l'on ne sache pa remplacement par la pyrite se soit produi à quelque distance d d'écrasement. Il est possible que des observations plus d établissent que cet exposé de faits n'est pas tout à fait exact, examen de presque toutes les zones d'écrasement que l'on renco le mont Wallace, nous a porté à croire qu'il existe une ligne de d tion assez tranchée entre les fragments de la roche plutôt profon altérée des zones d'écrasement et la roche comparativement fraî l'on rencontre dans les parois.

Influence de la roche encaissante. Nous avons déjà décrit qu'exerce la roche encaissante sur les minerais. Les différent de la diorite quartzeuse ne paraissent pas avoir causé de va quant à la nature des minerais, et s'ils ont exercé une influence ch sur le dépôt des sulfures, la chose n'est pas très apparente. La for des gîtes dans la diorite quartzeuse et non dans le groupe Wallac être attribuée plutôt à la manière différente avec laquelle les gi cheux ont été cisaillés qu'aux différences qu'ils accusent relati à leur nature chimique. L'écrasement qui a affecté le batholi diorite quartzeuse doit avoir également affecté la série Wallace, plus ancienne; mais tandis que des zones d'écrasement bien dé avec des parois nettement taillées, se sont formées dans la diorite zeuse, en abordant le groupe Wallace, ces zones se réduisent à des de roche fracturée dont les limites sont indéterminées. Les zones d sement les plus distinctes dans la diorite quartzeuse ont constitu

passages faciles et efficaces pour les solutions minéralifères, de sorte que la plus grande partie du minerai s'y est déposé sous forme de remplissage de cavité. Les zones d'écrasement indéterminées dans le groupe Wallace, qui surmontent la diorite quartzeuse, semblent avoir fait obstacle aux solutions ascendantes, de sorte que les minerais métallifères précieux qui paraissent s'être formés plutôt par remplissage de fissures que par remplacement, ne sont pas visibles en quantité appréciable dans cette zone. Ces faits semblent bien établis aux endroits où l'on a pu suivre seulement la trace d'une zone d'écrasement de la diorite quartzeuse jusque dans le groupe Wallace, comme le cas s'est produit relativement de la zone d'écrasement que l'on rencontre sur le claim Buster.

À la lumière de ces réflexions, il semblerait probable que la limite supérieure des gîtes les plus considérables constituait le toit original du batholithe de diorite quartzeuse, c'est-à-dire: son contact supérieur avec le groupe Wallace, qui a été rongé en grande partie depuis. Cette hypothèse est probablement exacte relativement à cette partie du toit au moins, qui surmontait le mont Wallace à l'origine de la formation. Que les raisons que nous avançons au cours de ce chapitre afin d'expliquer la présence du minerai dans la diorite quartzeuse plutôt que dans le groupe Wallace, soient justes ou non, il n'en reste pas moins acquis que les minerais se rencontrent pour ainsi dire exclusivement dans le batholithe de diorite quartzeuse. Voilà pourquoi, au cours des travaux de recherche des minerais de galène, on devrait d'abord examiner avec plus d'attention les aires qui sont supportées par la diorite quartzeuse de préférence à celles qui sont supportées par d'autres variétés de roches, et si l'on rencontre des zones d'écrasement du type de celles qui sont mises au jour sur le mont Wallace, on devrait les explorer avec la plus grande attention afin d'y découvrir des indices de minerai.

Variations du minerai en profondeur. Les variations que subissent les minerais dans une direction verticale dans n'importe quelle zone d'écrasement, acquièrent beaucoup d'importance au point de vue pratique, et puisque ces changements sont gouvernés en grande partie par le mode ou le processus qui préside au dépôt du minerai, nous croyons qu'il est opportun de traiter ce sujet plus amplement. Malheureusement, on n'a jamais mis au jour dans aucune des mines exploitées sur le mont Wallace aucun gîte de plus de 200 pieds sur un alignement vertical; il nous faut donc de toute nécessité établir des comparaisons entres des zones d'écrasement qui affleurent à des niveaux différents et en déduire les conclusions au meilleur de notre jugement. Nous nous proposons d'établir que les parties les plus profondes et qui n'ont pas encore été mises à nu des zones d'écrasement argentifères du mont Wallace ressemblent aux minerais aurifères de Carmi. Nous avons déjà démontré que les minerais de Carmi, qui affleurent dans les mêmes zones d'écrase-

ment types, dont l'allure va de l'est à l'ouest, que celles du mon
et qui se sont formés à de plus grandes profondeurs variant
et 2000 pieds, se composent de différents groupes de minéra
que les gîtes à ces deux endroits, contiennent de grandes qu
quartz et de séricite, les minerais du mont Wallace sont ty
argentifères et contiennent de grandes quantités de galène,
rite et de pyrite, avec comme accessoires la tétraédrite, la pyra
l'argent natif; les minerais de Carmi tiennent de l'or et peu
ils renferment également des sulfures de sphalérite, de pyrite
copyrite associés à un peu de molybdénite et à très peu de galè
les gisements du mont Wallace, la chalcopyrite est très rare et
dénite fait défaut; on peut dire la même chose relativement
édrite et à la pyrargyrite dans les gisements de Carmi. Puisqu
filons de profondeur, on rencontre souvent la chalcopyrite et
dénite, très rarement la tétraédrite et jamais la pyrargyrite,
les minerais de Carmi se sont formés dans les mêmes conditio
giques et structurales que ceux du mont Wallace, on croit que ce
minerais représentent les portions les plus profondes des gîtes dor
ties supérieures ont été rongées; ou en d'autres termes: que l
les plus profondes des zones d'écrasement sur le mont Wallace re
des minerais qui ressemblent à ceux de Carmi. La séricite,
et la pyrite ont été les premiers minéraux à se former dans les g
du mont Wallace, et ils sont communs aux minerais que l'on tro
ces deux localités. Le fait qu'ils se sont formés les premier
qu'ils ont pu se cristalliser plus facilement sous l'action des
que la galène, la tétraédrite, etc. La précipitation a donc pu
sous l'action de températures et de pressions assez élevées dans le
intérieures des zones d'écrasement, tandis que la cristallisation d
minéraux ne s'est accomplie que lorsqu'ils eurent atteint les por
plus élevées des filons ou des zones d'écrasement où les temp
et les pressions étaient plus faibles. Voilà qui explique la d
que l'on observe relativement à la composition minéralogique
minerais de Carmi et ceux du mont Wallace.

Il est évidemment assez difficile d'évaluer la profondeur e
laquelle s'est opérée la transformation des minerais de plomb
fère en minerais pyriteux aurifères. Il est tout probable que cett
formation s'est accomplie graduellement, et il est fort possible
ait eu lieu à une profondeur considérable. Si l'on en juge d'a
différence d'altitude qui existe entre la mine de Carmi et la mi
sur le mont Wallace, la transformation devrait se faire en dedans
pieds au dessous du niveau de la mine Sally, mais il est poss
même probable qu'elle se produit beaucoup plus près de la surface

Méthodes de dépôt secondaire.

Il a été établi, grâce surtout à l'examen des associations minéralogiques dans les minerais, que les sulfures métalliques se sont déposés sous l'action de solutions chaudes ascendantes. Nous en sommes maintenant arrivés à l'examen d'une catégorie de minéraux, qui se sont déposés postérieurement aux sulfures et dont la formation est due en grandes partie à l'action des eaux de surface refroidies. La calcite, l'argent natif et une matière onctueuse et argileuse, qui se compose probablement en majeure partie de kaolin et de chlorite, se montrent souvent dans les failles transversales, qui déplacent les gîtes, et l'on observe également des filonets de calcite et de chlorite recoupant les gîtes. On a aperçu la calcite, la chlorite et l'oxyde de fer sous forme de veinules dans la roche encaissante séritícisée, et l'on dirait que la roche dans le voisinage immédiat de ces veinules a été soumise à une altération ultérieure d'un type tout à fait différent de la séricitisation et de la silicification originales. Dans un cas où la chlorite et la calcite se montraient dans le même filon, associées à la pyrite et au quartz, leur formation était postérieure au quartz et à la pyrite. L'existence de la calcite, de la chlorite, du kaolin et de l'argent natif dans les failles transversales, démontre que ces minéraux sont d'origine plus récente que les minerais. Il est tout probable qu'ils se sont formés sous l'action des eaux de surface refroidies. Dans quelques cas, il est possible que la pyrargyrite se soit déposée sous l'action des eaux froides descendantes, mais les preuves à ce sujet ne sont pas très claires. Puisque l'on trouve parfois des gisements de quartz reposant sur une couche d'oxyde de fer dans les filons, il est tout à fait probable qu'une partie du quartz a été déposée par les eaux de surface. La forme des dépouillements tels que les représente la figure 4 (voir aussi page 101) fait naître de suite, l'idée d'une altération et d'un dépôt secondaires, mais nous n'avons à notre disposition aucun témoignage indépendant à l'appui de cette supposition.

Nature superficielle de la zone de dépôt secondaire. Sauf dans les plans de faille, on distingue rarement l'altération secondaire causée par les eaux de surface à plus de quelques pieds de la surface, et il est même possible de rencontrer des sulfures de minerai frais, à certains endroits, à la surface même.

Il est intéressant de prendre note du peu de profondeur de la zone d'oxydation ou de décomposition, car cette nature superficielle se continue non seulement pour les gisements, mais pour les roches elles-mêmes; c'est là un phénomène qui se reproduit assez communément dans le sud de la Colombie britannique. Pour ne citer qu'un exemple, on constate que, sauf là où elles sont profondément bréchiformes, les roches ne sont pas décomposées à une grande profondeur; on constate de plus, que si un bloc de roche s'est détaché d'un affleurement à la surface, il est enduit

d'une mince pellicule de matière en décomposition à la surface et des plans de diaclase, mais cette pellicule a rarement plus de un à qu pouces d'épaisseur, et à l'intérieur, la roche est fraîche et ne lai voir de traces d'altération. Le sol formant résidu, c'est-à-di roche pourrie qui s'est formée par endroits sous l'action de la dé sition à l'air, est absente ou ne s'est développée que très parcimo ment dans ce district.

Du moment qu'il est constaté que ce phénomène est très ré et qu'il s'applique à un grand nombre de roches appartenant à riétés fort différentes, il est impossible de l'attribuer à la densit une autre caractéristique quelconque de ces roches elles-mêmes; saurait non plus l'attribuer à la topographie du district, puis est commune à des régions dans lesquelles les profils topographique fort différents. L'action très répandue des glaciers qui ont rec toute la Colombie britannique, sauf les pics les plus élevés à une r époque géologique, nous fournit toutefois une explication qui s être conforme aux faits. Il existe des témoignages qui établisse les glaciers ont taillé les bassins rocheux qu'occupent maintena lacs sur les hautes terres et ont également remodelé les lits des v les plus profondes. Nous avons donc raison de supposer que, les gl en marche qui ont eu assez de puissance pour tailler des bassins d roche solide, ont pu également emporter sans grandes difficultés le tières en partie désagrégées qui surmontaient la couche rocheuse. peut donc attribuer à une récente action glaciaire l'absence de ma décomposées surmontant les gîtes de sorte que la faible quanti matière altérée que l'on y rencontre, a dû se former en grande depuis l'époque glaciaire. La période qui s'est écoulée depuis l'ép glacière est comparativement courte, si l'on s'en rapporte à l'échel temps de la géologie, de sorte que la proportion de l'altération qui produite durant cette période a aussi été comparativement faible.

Source des métaux et âge des gisements.

Nous avons démontré que les gisements du mont Wallace on formés par des solutions d'eau chaude ascendantes; on croit que solutions n'étaient ni plus ni moins que des eaux magmatiques dér du stock de monzonite quartzeuse, qui affleure à Berverdell, dan voisinage et à l'ouest des gisements minéraux. Ce qui nous port attribuer la formation des minerais à cette intrusion, c'est la pos qu'occupe le massif par rapport aux gîtes ainsi que l'âge relatif des nerais. Sur le mont Wallace, les mines qui ont produit les plus gra quantités de minerai, surmontent directement le massif de monzo quartzeuse, et il est plausible que les autres minerais que l'on renco sur cette montagne soient supportés par ce même massif, car il affl

de nouveau au sud-est, au sud et au sud-ouest des gîtes, à une très faible distance. Nous n'avons pas découvert d'affleurement de monzonite quartzeuse dans le voisinage des gîtes à Carmi, mais un massif de monzonite quartzeuse repose à proximité des existences plus petites que l'on aperçoit sur le mont Arlington et qui ressemblent beaucoup à celles de Carmi au point de vue minéralogique. Nous n'avons jamais aperçu les zones d'écrasement dans lesquelles se montrent les minerais, soit dans le massif de monzonite quartzeuse de Beaverdell, soit dans les autres massifs de monzonite quartzeuse de la région à l'étude, bien que nous ayons recherché des zones d'écrasement de cette nature sur les lieux; plus que cela, le minerai type dont nous parlons en ce moment, est absent de ce massif rocheux à notre connaissance. Les zones d'écrasement se sont donc formées après la pénétration de la diorite quartzeuse de Westkettle et avant ou pendant celle de la monzonite quartzeuse de Beaverdell, c'est-à-dire, entre le jurassique et l'éocène. Il est possible qu'elles se soient formées pendant les perturbations qui ont accompagné le Laramie postérieure, à la fin du crétacé. Tout de même, il reste établi que les minerais se sont formés aussitôt après l'infiltration de la monzonite quartzeuse, car ils affleurent à la suite d'une phase de séricitisation intense dans les zones d'écrasement, altération qui à peine a fait sentir son action, sinon pas du tout, sur la monzonite quartzeuse. De plus, on rencontre le minerai dans des dykes qui suivent le parcours des zones d'écrasement et qui, en conséquence, sont très probablement des satellites de la monzonite quartzeuse ayant pénétré avant que le massif principal se fut placé, (voir page 83.) Outre ces témoignanges, nous constatons que des dykes d'aplite, qui sont indubitablement des rejetons de la monzonite quartzeuse, se montrent dans le voisinage des gîtes après avoir été en partie séricitisés, mais non pas complètement; c'est la preuve que la formation du minerai est postérieure à leur intrusion. Nous avons établi de plus, que le système de failles allant du nord au sud, qui a déplacé les minerais, s'est manifesté pas plus tard qu'à la fin de l'éocène. La seule grosse éruptive, qui ait pris place durant cette époque, a été la monzonite quartzeuse de Beaverdell; or, du moment qu'elle a produit un métamorphisme très accentué dans les roches plus anciennes, et du moment que ces dernières sont plus profondément séricitisées que la monzonite quartzeuse, il nous est permis de supposer en toute sécurité que la séricitisation et, par conséquent, la déposition du minerai, ont été causées par les eaux magmatiques quartzeuses peu de temps après qu'elle se fût infiltrée et qu'elle se fût refroidie.

En résumé: les gîtes minéralifères que l'on rencontre dans les zones d'écrasement sur le mont Wallace, à Carmi et sur le mont Arlington, se sont formés sous l'action de solutions ascendantes d'eau chaude, à des profondeurs ne dépassant probablement pas 2000 pieds sur le mont

Wallace, et à une distance de 1000 pieds de plus de la surface à Car Relativement à leur composition minéralogique et à leur mode de g ment, toutefois, ces gîtes de minerai ressemblent aux gisements qu sont formés à des profondeurs beaucoup plus considérables, soit de 4 à 12 000 pieds. On attribue cette anomalie à l'influence qu'a exercé groupe Wallace, lequel surmontait probablement la diorite quartze à l'époque de la formation des minerais, et du fait que les zo d'écrasement découpées dans la diorite quartzeuse disparaissent d le groupe Wallace, cette série a joué le rôle d'une couverture imperméa et a empêché les solutions chaudes de remonter jusqu'à la surface, t en augmentant considérablement la température et la pression qu'e avaient déjà.

La température et la pression, qui ont présidé à la formation de gîtes, peuvent probablement se comparer à celles qui ont accompa la formation des minerais à des profondeurs variant entre 4000 et 12 0 pieds, c'est-à-dire: des températures de 175 à 300 deg ´, centigrade des pressions allant de 140 à 400 atmosphères. Il semble que la méth de dépôt ait entraîné l'addition d'une grande quantité de potassium de silice à la roche et des quantités moindres de métaux et de sulfu

En apparence du moins, la roche encaissante n'a exercé auc influence chimique relativement au dépôt du minerai, mais la dio quartzeuse, en permettant la formation de fissures distinctes, a la se former dans l'intérieur de sa masse des gîtes larges et continus. D le groupe Wallace, d'un autre côté, la circulation a été retardée par clatement irrégulier des roches, de sorte que l'on n'y rencontre pas gîtes minéralifères de dimensions considérables.

La formation des minerais s'est accomplie en partie par rempla ment, mais surtout par des remplissages de cavité. Le remplacem s'est limité en grande partie aux fragments de diorite quartzeuse fr turée dans les zones d'écrasement, la séricite, le quartz, et à un de moindre, la pyrite, ont remplacé la roche bien plus activement que autres minéraux dont la formation semble s'être pour ainsi dire entiè ment accomplie sous forme de remplissage de cavité. Les soluti chaudes métallifères provenaient du magma de monzonite quartzeuse Beaverdell. L'infiltration et la formation du minerai ont approxim tivement suivi l'ordre chronologique suivant:

(1.) La formation des zones d'écrasement est-ouest dans la dior quartzeuse de Westkettle.

(2.) La pénétration de la monzonite quartzeuse de Beaverd précédée par l'intrusion des dykes d'andésine et accompagnée d'in trations de dykes d'aplite.

(3.) La formation de la séricite dans les zones d'écrasement penda l'intrusion de la monzonite quartzeuse.

(4.) La formation du quartz et de la pyrite ainsi que des autres minerais métalliques.

(5.) Dislocation et déplacement des minerais.

(6.) La formation de l'argent natif, de l'oxyde de fer, de la chlorite, de la calcite et du kaolin.

ABATAGE ET EXTRACTION.

Les travaux exécutés sur les divers gîtes que l'on rencontre sur le mont Wallace, se résumaient en 1911, à quelques ciels ouverts et à quelques puits et tunnels peu profonds. Des galeries, partant des puits, s'étendaient le long des zones d'écrasement et l'on avait abattu le minerai au-dessus des galeries. Dans quelques cas l'extraction du minerai s'effectuait par gradins renversés. On y a fait très peu de travaux d'abatage, et il n'y a pas de mines où les excavations aient jamais été poussées à plus de 200 pieds de profondeur. On peut avoir une idée des travaux en détail qui ont été exécutés dans chaque cas, en lisant la description des mines que nous donnons ci-dessous. Le plan exécuté consistait à suivre les gîtes d'aussi près que possible et à miner tout le minerai en vue. Cette méthode est désignée sous le nom de "gophering", et était sans doute la meilleure à suivre vu la nature en poches du minerai et l'absence de capitaux suffisants pour pousser les travaux d'abatage. Les forages ont été exécutés à la main, le transport du minerai abattu jusqu'aux embouchures des tunnels s'effectuait au moyen de wagonnets à bras ou de brouettes, puis on l'extrayait des puits au moyen d'une benne et d'un treuil à main. Rendu à la surface, le minerai était trié à la main, et le minerai rémunérateur, c'est-à-dire celui qui accusait un rendement de $90 par tonne, était expédié par un sentier sauvage jusqu'à la route carrossable la plus proche d'où on le transportait par voiture ou en traîneau jusqu'à Midway. On a construit des routes carossables jusqu'aux principales mines productrices. Le minerai de faible teneur était emmagasiné dans des silos ouverts au voisinage des excavations de la mine.

À la mine de Carmi, on a installé en 1901 un appareil d'extraction à vapeur et une pompe Cameron; en 1904, on y a également bâti un bocardeur à 10 pilons. On a traité à cette usine une petite quantité de minerai de faible teneur avec des plaques d'amalgamation et par le procédé de cyanuration. Les hangars qui abritaient l'outillage de la mine de Carmi, étaient dans un triste état en 1911, de sorte que tout était exposé aux intempéries et en grand danger d'être gâté.

Rendement.

À la fin de l'année 1911, on avait expédié de ce district des minerais pour une valeur totale d'environ $100,000. Entre les années 1900 et 1909, les mines du mont Wallace ont expédié des minerais pour une valeur

approximative de $99,000, quand les expéditions des minerais de teneur de la mine de Carmi ne représentent qu'une valeur de $ $2000, pour l'année 1901.

POSSIBILITÉS DE L'AVENIR.

On a découvert de petits gîtes d'un minerai très riche sur Wallace, et nous avons tout lieu de croire qu'il s'en trouve nombr tres de même nature, qui n'ont pas encore été mis au jour. C problème assez difficile que celui de découvrir ces gîtes, à cause des et des déplacements qu'ont subis les zones d'écrasement, de sorte coût des travaux d'exploration peut être plus élevé que les prof l'on pourrait retirer de la vente des minerais. Si l'on se décidai ploiter ces mines sur une grande échelle, il se pourrait que des so au diamant reviendraient moins cher; mais en sondant comm de la surface, on s'expose à manquer des blocs de minerai à plong à pic. À une certain profondeur, l'exploration ou l'abatage rée les plus sûrs moyens d'établir la continuité et la nature des gîte longueur des affleurements des zon[illegible]crasement sur le mont W toutefois, dénote qu'ils peuvent se[illegible]uer à des profondeurs sieurs centaines et même d'un millier de pieds. Il est fort pr que, dans les couches les plus profondes des zones d'écrasement d nature, les minerais de plomb argentifère que l'on rencontre sur l tagne tournent aux minerais de faible teneur aurifère que l'on ape Carmi (voir page 101.) Si l'on peut arriver à résoudre d'une satisfaisante le problème que soulève les explorations à la recherc gîtes, on ne devrait pas rencontrer de difficultés insurmontables lo s'agira de l'extraction des minerais. Il y a du bois en abondanc topographie accidentée du district devrait se prêter à un drainag fisant des mines tout en permettant de faire l'extraction du miner la méthode économique du percement des tunnels. La constr du Kettle Valley Railway dans la vallée de la Westkettle, d'un côté, a résolu le problème du transport. La vallée Westkettle 1500 ou 2000 pieds au-dessous et de un à peut-être 3 milles en di horizontale, des mines d'argent du mont Wallace.

La mine de Carmi ne rend que du minerai de faible teneur, n distance sur laquelle affleure la zone d'écrasement où reposent les mi est un indice qu'elle se continue probablement jusqu'à une profo de 1000 pieds ou plus. C'est évidemment une toute autre qu dès qu'il s'agit de savoir si le gîte se prolonge jusqu'à cette profo Il se peut également que des explorations à la perforatrice diam donnent d'excellents résultats à cette mine. Le Kettle Valley Ra traverse cette propriété à une distance de quelques centaines de du puits.

DESCRIPTION EN DÉTAIL DES MINES.

Introduction.

La description des mines et des prospects dans ce district, a trait aux conditions qui existaient à la fin de l'année 1911. On a exécuté de nouveaux travaux sur quelques-uns des claims depuis cette date, de sorte que les renseignements que nous avons recueillis au sujet du développement et du rendement ne sont pas complets dans chaque cas. À l'époque de notre campagne sur le terrain, les travaux avaient été discontinués à plusieurs mines, et comme les puits inondés, nous n'avons pu nous livrer à un examen de leurs chantiers souterrains. Il est très difficile de se procurer des renseignements relatifs aux essais des prospects qui ont été abandonnés, et d'ailleurs, nous n'avons cherché à recueillir des relevés complets du rendement que d'une ou deux des mines les plus importantes.

Au cours de ce travail, nous donnons une description d'ensemble des mines du mont Wallace; viennent ensuite des descriptions de la mine de Carmi, de deux claims qui ont été jalonnés sur le mont Arlington et du claim Butcher Boy; nous donnons la description d'autres prospects de ce district à la suite d'une description générale des "stocks" et des gisements métamorphiques de contact.

Le groupe Sally.

Emplacement. Le groupe des mines Sally embrasse onze claims sur la surface orientale du mont Wallace. Les principaux gîtes ont été mis au jour sur les claims Sally et Rob Roy. La Vancouver and Boundary Creek Development and Mining Company Limited a exploité ces mines jusqu'au commencement de l'année 1910, et la majeure partie de l'abatage actuel s'est accompli sous la surveillance de M. Robert Wood, de Greenwood.

Historique et rendement. Les premiers claims de ce groupe ont probablement été piquetés entre les années 1896 et 1900, et à partir de cette date jusqu'au mois de février 1910, l'exploitation des filons de ces mines a été poussée avec plus ou moins de continuité. On a discontinué l'exploitation de ces mines en 1910, et elles n'avaient pas encore été réouvertes à l'automne de 1911. On a expédié du groupe Sally à peu près 644 tonnes de minerai; il est à présumer que tout le minerai a été expédié à l'usine de Trail. La valeur brute du minerai expédié est de $71,818.56, soit une moyenne d'environ $111 par tonne; les frais encourus pour le transport par voie ferrée et le raffinage se sont élevés à $8,887.09; de sorte que les profits nets ont été de $62 933.47. À part le minerai qui a eté expédié, au delà de 2000 tonnes de minerai de seconde qualité ont été empilées à l'extérieur des tunnels des mines Sally et

Fig. 5. Vertical projection and plan of the ***Rob Roy No. 7 tunnel***

Rob Roy. La planche I laisse voir une faible partie de ce minerai à l'intérieur d'enclos à claire voie. On croit qu'il donne un rendement moyen de $25 par tonne.

Méthodes d'abatage et d'extraction. Les gîtes de cette mine ont été explorés au moyen de galeries percées le long des filons, et de traverslancs pratiqués sur le parcours des plans de failles recoupant les filons.

On y a également fait de la prospection, au moyen de plusieurs ciels ouverts, et, dans un cas l'on a foncé un puits. La répétition fréquente de déplacements des filons par des plans de faille fait que ces galeries ont une allure tortueuse correspondante (figures 4, 5 et 6.) On a exécuté le gros des travaux d'abattage et d'extraction dans le tunnel n° 1 de la mine Sally, et dans les tunnels nos 6 et 7 de la mine Rob Roy. Le minerai a été extrait des galeries de niveaux par gradins droits, et à l'occasion, par des descenderies et de petits gradins renversés. La longueur totale des galeries qui ont été percées sur ces mines s'élève, dit-on, à environ 2000 pieds. On n'a pour ainsi dire pas aperçu de minerai en arrière des gradins droits dans le tunnel n° 1 de la mine Sally, mais il est évident qu'il en a été laissé quelque peu dans les tunnels de la mine Rob Roy.

Le minerai était transporté à l'entrée du tunnel au moyen de petits trams à bras, où il était trié à la main, puis expédié par traineau et par voiture jusqu'à Midway, à 48 milles plus loin; de là, on l'expédiait par voie ferrée jusqu'à l'usine. Aussi longtemps que l'on a été forcé d'expédier le minerai à Midway, les frais de transport et de traitement à l'usine s'élevaient à l'énorme somme de $30 par tonne; rien que pour le charroyage à Midway, il fallait débourser environ $16 par tonne. Ces frais excessifs ont été cause que l'on s'est contenté d'expédier de cette mine et des autres mines du district, seulement le minerai très rémunérateur, qui donnait un rendement moyen de $100 par tonne. sur les lieux. La seule tentative que l'on ait faite d'expédier de ce district du minerai de faible teneur, a été suivie d'un échec financier.

Une vaste baraque solidement construite et quelques dépendances ainsi que des hangars à minerai ont été érigés sur les claims Sally et Rob Roy (planche I, frontispice.)

Relations géologiques. Les minerais affleurent dans les zones d'écrasement sous forme d'une diorite quartzeuse plutôt acide. Les zones d'écrasement plongent en général sous environ 60 degrés au sud sur les claims Sally et Wellington et généralement au sud sur le claim Rob Roy. On a fait des expéditions de minerai provenant de trois filons, à savoir: des numéros 6 et 7 de la mine Rob Roy, et du numéro 1 de la mine Sally. Le puits que l'on a foncé sur le claim Wellington est peut-être sur le même filon que le tunnel n° 1 de la mine Sally. De nombreuses failles, suivant une allure du nord au nord-est et plongeant à l'ouest, déplacent les zones d'écrasement. La relation qui existe entre ces

failles ainsi que la nature et la proportion du déplacement qu'elles
causé, sont décrites dans l'étude d'ensemble des relations des mine
que l'on rencontre sur le mont Wallace, pages 88 à 95. On peu
former une idée de leur nature en examinant les figures 1, 2, 3, 4 e

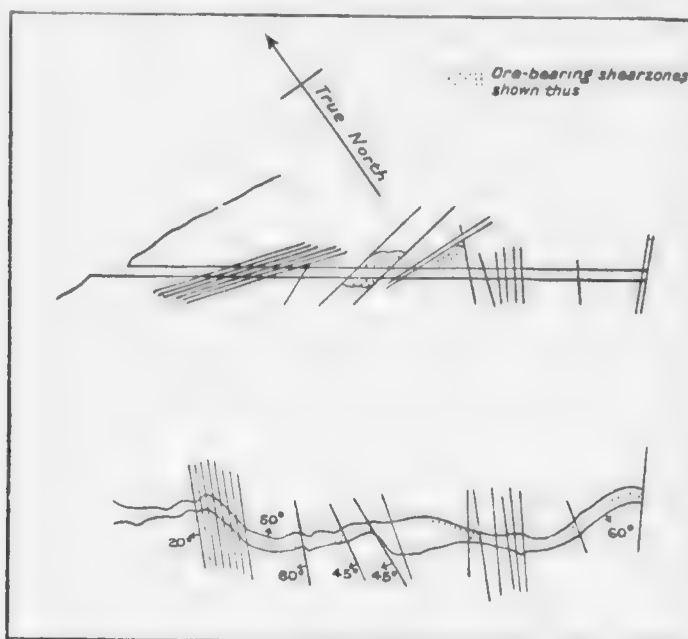


Fig 6. Vertical projection and plan of the Rob Roy No 6 tunnel

Scale of Feet

50 25 0 100

After G.M.Turnbull

Figure 6. Projection verticale et plan du tunnel nº 6 du claim Rob Roy.

Nature des minerais. Les minerais que l'on découvre dans
tunnels des mines Sally et Rob Roy, se composent de galène, de pyr
de sphalérite, de tétrahédrite et de pyrargyrite dans une gangue de s
cite, de quartz et de roche altérée. On trouve l'argent natif dans
voisinage des plans de faille, et il se montre dans une gangue de chlor
de kaolin, de calcite, de roche altérée et d'oxyde de fer. Le mine
qui est extrait du puits de la mine Wellington, à une profondeur de p
sieurs centaines de pieds au-dessous de ces tunnels, contient beauc
plus de sphalérite et bien moins de galène. Les renseignements que n
avons pu nous procurer relativement aux variations que subissent
gîtes, soit dans une direction verticale, soit dans une direction latéra



sont très minimes, sauf qu'on nous a affirmé que leur valeur est très variable d'un endroit à un autre. La zone soumise à l'oxydation où l'on rencontre l'argent natif est très mince; elle n'a probablement qu'une épaisseur de quelques pieds, mais l'altération de surface a pénétré à de plus grandes distances le long des plans de failles, et il se peut qu'elle ait déterminé la formation de ce minéral. Il est bien possible qu'en certains cas, la pyrargyrite soit le résultat de l'enrichissement d'un allure secondaire; mais si cette méthode a existé dans le district, elle a été bien loin de se généraliser.

Avenir commercial. Dans ce district et ailleurs sur le mont Wallace, on obtiendra d'autant plus de succès pour l'extraction du minerai, que l'on se rendra mieux compte de l'allure des systèmes de failles qui ont déplacé les gîtes de minerai; car les explorations à la recherche des gîtes de minerai déplacés ne peuvent être que très dispendieuses. On a extrait des tunnels percés sur les mines Rob Roy et Sally du minerai rémunérateur et il est fort probable qu'il existe encore des gîtes de minerai du même type qui n'ont pas encore été mis au jour. Si, au moyen de travaux d'exploration préliminaires, il était possible de découvrir ces blocs de minerai en quantité suffisante, on ne devrait pas rencontrer de très grandes difficultés lorsqu'il s'agirait de l'extraction proprement dite. Il y a du bois en abondance et la topographie escarpée du district ainsi que la situation à flanc de coteau des zones d'écrasement, devraient permettre de creuser des galeries le long des zones, de sorte que l'on serait assuré d'un excellent système de drainage et de méthodes d'extraction fort peu coûteuses. Il ne devrait pas exister de grandes difficultés relativement au transport du minerai au chemin de fer près de Beaverdell. Nous traitons de la continuité des gîtes de minerai en profondeur à la page 101.

Claim Rambler.

Le claim Rambler est situé sur le versant méridional du mont Wallace, au sud de la partie supérieure du Dry Creek (fig. 1.) Pendant un bon nombre d'années ce claim a été exploité par M. W.-H. Rambo, l'un des propriétaires conjoints; le rapport du minéralogiste provincial pour l'année 1901 fait mention de cette mine, et il assure qu'à cette époque, il y avait déjà du minerai prêt à être expédié.[1]

On a expédié du claim Rambler environ 75 tonnes de minerai d'une valeur brute allant de 9 à $10 000. Les chantiers se résument à deux puits, qui ont respectivement 35 et 95 pieds environ de profondeur, un travers-banc d'environ 240 pieds de longueur et environ 100 pieds de galeries souterraines.

On trouve sur ce claim, une excellente baraque, deux puits et une

[1] Robertson, W.-F., Rapport annuel du ministre des mines de la Colombie britannique pour l'année 1901, pages 1058, 1144. Victoria, C.B., 1902.

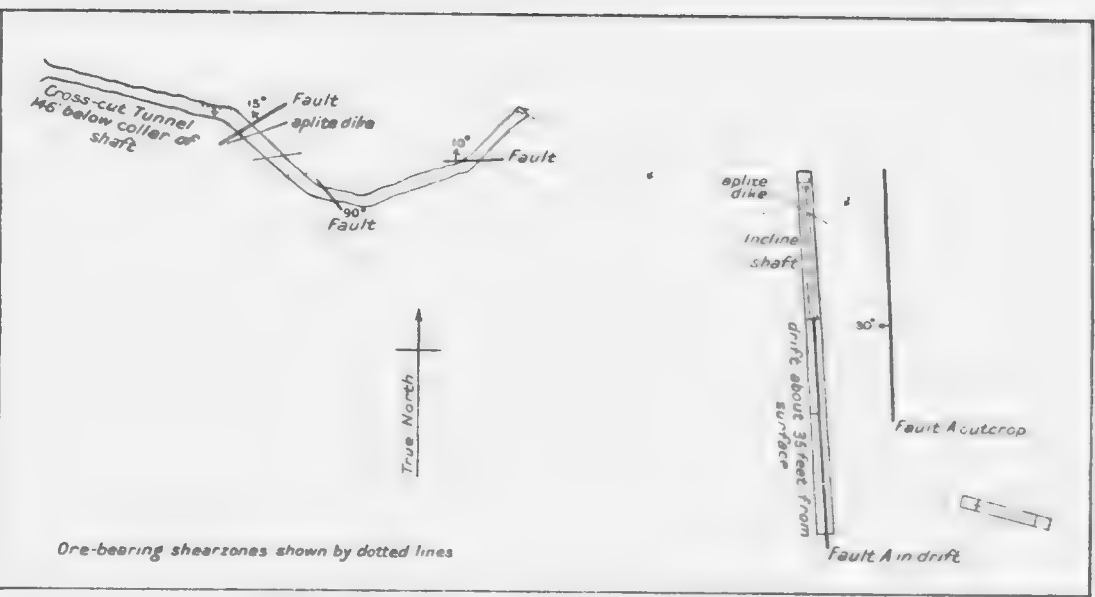


Figure 7. Plan des chantiers d'exploitation sur le claim Rambler.

écurie (planche VIII.) Le minerai se montre dans deux filons avec un plongement pour ainsi dire vertical, lesquels sont compensés par plusieurs failles (fig. 7). Il est possible qu'à l'origine les deux principaux filons n'en formaient qu'un, mais qu'ils furent déplacés par la puissante faille A, s'orientant vers le nord selon que le montre la figure 7. La diorite quartzeuse ordinaire accompagnée de dykes d'aplite, constitue la roche encaissante. La faille est désignée à la surface par un petit escarpement que l'on peut voir au delà de la baraque sur la planche VIII. Le minerai a été extrait du puits de l'ouest dont on peut voir le chevalement sur la planche précitée. La cheminée d'où il a été extrait s'étendait d'un point près de la surface jusqu'à une profondeur d'à peu près 65 pieds, et on a sorti le minerai d'une aire triangulaire dans le filon qui gisait entre le puits incliné au sud et le plan de faille plongeant vers l'ouest. L'arête supérieure de la cheminée avait peut-être 40 pieds de largeur. Un autre gîte de minerai à forte teneur argentifère se montre à travers le plan de faille à partir de cette cheminée et immédiatement à la surface. Ce claim laisse entrevoir les résultats les plus encourageants.

Les claims Duncan et Bounty Fraction.

Les claims Duncan et Bounty Fraction sont situés sur le versant septentrional du Dry Creek, entre les mines Sally et le claim Rambler; la Wallace Mountain Company en a fait l'acquisition en 1904. La mine a été fermée en 1911. C'est la compagnie précitée, qui a exécuté sur ce claim la plus grande partie des travaux d'abatage. En 1909, le gérant de la mine était M. Tom Henderson, et selon ce monsieur, on avait alors expédié de ces deux claims 160 tonnes de minerai environ, d'une valeur brute allant de $15 000 à $16 000. On a également extrait de cette mine une faible quantité de minerai de seconde classe.

Nous avons remarqué cinq petits puits sur les claims Duncan et Bounty Fraction, dont le plus profond avait 100 pieds. Deux de ces puits étaient pleins d'eau. Les exploitations à sec sont toutes ensemble sur l'arête supérieure septentrionale du cañon Dry Creek. Quelque 340 pieds de galeries avaient été percés et l'on avait exécuté un peu d'abatage par gradins dans ces exploitations, de sorte que le tout était estimé à un total de 600 pieds. Les plans et profil des galeries sont extrêmement irréguliers, et ici de même que dans un bon nombre d'autres petites mines que l'on rencontre sur la montagne, on s'est borné tout simplement à suivre le gîte d'aussi près que possible. Deux baraques et un chevalement en bon état ont été construits sur ces claims.

Relations géologiques. Sauf un seul, tous les puits que nous avons visités sont alignés dans une direction est-ouest; il est probable qu'ils sont tous forcés sur le même filon, mais des failles transversales ont détourné ce filon à plusieurs reprises (figure 8), de sorte que les gîtes sont ordinaire-

Fig. 7. Plan of workings on the Rambler claim

Scale of Feet 50 25 0

Figure 7. Plan des chantiers d'exploitation sur le claim Rambler.

ment limités par des plans de faille. Les filons ou zones d'écras ont de 1 à 4 pieds de largeur; parfois, ils se divisent en deux br et dans un cas, deux filons parallèles reposent à moins de 16 pi distance l'un de l'autre.

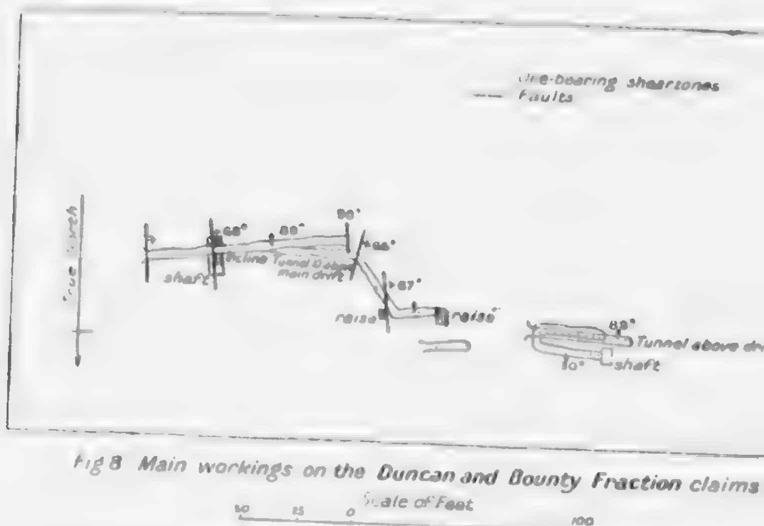


Fig 8 Main workings on the Duncan and Bounty Fraction claims

Scale of Feet 50 25 0 100

Figure 8. Principaux chantiers sur les claims Duncan et Bounty Fraction.

Il se peut toutefois, que la position qu'ils occupent aient été de minée par la formation de failles transversales. Ils plongent pour a dire verticalement sur le côté oriental de la mine et dans un cas, l'a de plongement est de 60 degrés au nord. La figure 8 laisse voir un des principales exploitations ainsi que la position qu'occupent les fi et les failles. Quelques failles se sont produites dans le voisinage puits, qui est situé à quelques centaines de pieds au nord des princip chantiers, et près du puits qui est situé à environ 800 pieds à l'oues ces dernières. La principale zone d'écrasement que l'on rencontre cette propriété est pour ainsi dire en ligne avec une autre zone de mê nature qui est située à environ 2000 pieds à l'ouest, sur le sommet l'arête dominant Beaverdell; de sorte qu'il se peut fort bien qu'e soient des parties de la même zone d'écrasement originale. S'il en ainsi, il est possible que les filons, qui se montrent dans cette mine, continuent jusqu'à une profondeur de près de 2000 pieds. Si l'on place à un point de vue industriel, il ne serait pas prudent de trop comp sur une possibilité de cette nature, car elle repose tout simpleme sur la supposition gratuite que les filons sont identiques sur les de arêtes en question; de plus, les failles profondes qui se sont produi

... la montagne, nous laissent dans une incertitude plus qu'ordinaire relativement aux conditions qui existent sous terre.

Claim Bell.

Le claim Bell est situé au nord-ouest du claim Rob Roy. On a fait, ...n, quelques expéditions du minerai de cette mine, au printemps de 1909. L'exploitation a été discontinuée en 1910 et en 1911. Les chan... que nous avons visités consistaient en 3 puits, dont deux étaient ...dés, plusieurs prospects et un travers-banc d'une longueur d'à ...eu près 390 pieds. Nous n'avons pu savoir si d'autres travaux ont ... exécutés à partir de ces puits. Il y a deux baraques sur cette mine. A un seul endroit dans le travers-banc, nous avons aperçu une zone ...crasement minéralisée, mais à la surface, nous avons observé plu...eurs affleurements de zones minéralifères. Les relations entre les zones ...rasement et les failles les plus larges sont indiquées figure 1.

Claim Buster.

Le claim Buster est situé à l'est du claim Rambler. On prétend ...il a été localisé vers 1899, et l'Alaska Mining Company en a fait ...uisition en 1909; elle lança à ce propos une émission de 250,000 ...rts. On fit exécuter quelques travaux sur cette mine en 1909 et en ... Les chantiers comprennent un puits incliné, et un certain nombre ...ts sur un filon ayant une allure est-ouest. On y trouve égale...ent une excellente baraque ainsi qu'une écurie. Le filon s'étend de ... couche de diorite quartzeuse, au puits, jusqu'à la série Wallace, à plusieurs centaines de pieds à l'est du dit puits. Sa largeur varie de 1 à 4 pieds dans la diorite quartzeuse; il plonge sous à peu près 60 degrés au sud, et son allure est d'environ 10 degrés au nord-ouest; dans la série Wallace, il se convertit apparemment en une zone de roche émiettée d'un contour plutôt indéfini. Le minerai est de la variété que l'on rencontre ordinairement sur le mont Wallace et il contient de la tétraédrite associée à la galène et à la sphalérite ainsi que de la pyrite et de l'argent natif dans la gangue habituelle de quartz et de séricite. En 1909, on a extrait 6 tonnes de ce minerai d'une valeur moyenne d'au delà de $90, par tonne. En 1910, on a mis en sacs et préparé pour l'expédition une plus grande quantité de minerai.

Claim Standard.

Le claim Standard est situé sur le Dry Creek au nord du claim Buster. Cette mine a été exploitée durant un bon nombre d'années par M. Patrick Kennedy, de Beaverdell. Nous avons visité tr... puits inclinés sur cette mine; mais nous n'avons pu nous rendre co...e de

l'étendue des galeries qu'on y a percées. Une bonne baraque est s
dans le voisinage de l'un des puits. On assure que du minerai ex
de cette mine fut préparé pour l'expédition en 1903. La roche en
sante est une diorite quartzeuse plutôt finement grenue.

Claim Bounty.

Le claim Bounty est situé à l'est du claim Bounty Fraction. C
mine n'était pas en état d'exploitation à l'époque de notre visite;
été localisé au moins 10 ans auparavant. Les chantiers d'exploita
consistent en un tunnel d'une longueur d'environ 100 pieds, de l'ex
mité duquel part un plan incliné de 90 pieds qui s'élève jusqu'à la surf
Le minerai affleure dans un filon étroit tout près du fond du puit
de nouveau dans le tunnel. Le gîte a été déplacé par trois failles (fig.
La roche encaissante est une diorite quartzeuse plutôt finement gren

Claim Wabash.

Le claim Wabash est situé au nord de la mine Bounty. Les ch
tiers se résument à plusieurs trous de prospection et à un puits.
prétend que ce puits a une profondeur de 25 pieds et que du fond, o
percé une galerie de 60 pieds. À l'automne de 1911, il était plein d'
jusqu'à une hauteur de 15 pieds de la surface. On affirme que l'o
mis le minerai au jour à l'extrémité du puits. On a aperçu la galè
et la pyrite dans l'un des trous de prospection au nord-ouest du pui
un autre filon contenait de la chalcopyrite et de la pyrite.

Claim Kokomo.

Le claim Kokomo est situé au nord du Wabash (figure 1.) M
George Barrett, de Beaverdell, est propriétaire d'une partie de ce clai
Selon les dires de Mr Barrett, le puits que l'on a foncé sur cette mine
une profondeur de 80 pieds, et de là, on a percé 75 pieds de galerie. Deu
filons se ramifiant suivant une allure sud-est et plongeant à pic au su
ouest, sont recoupés par deux failles parallèles suivant une orientatio
nord-est, et détournés tel que le laisse voir la figure 1.

Claim Gold Drop.

Le claim Gold D[illegible] est situé au sud de la mine Buster et à une faibl
distance au sud du bord méridional de la région étudiée. Les chantier
consistent en un tunnel de 37 pieds de longueur, un puits de peut-êtr
50 pieds de profondeur foncé à 400 pieds du tunnel, et plusieurs tranchée
à ciel ouvert. L'embouchure du tunnel se trouve à environ 130 pied
au-dessous de l'orifice du puits. Le puits, le tunnel et l'un des ciel
ouverts ont été creusés sur une zone d'écrasement allant est-ouest et

plongeant sous un angle d'un peu moins que 90 degrés au sud. Le minerai gît dans une diorite quartzeuse plutôt acide, et par endroits, dans un massif d'aplite ou de porphyre quartzeux, qui s'est infiltré dans la zone d'écrasement ayant une allure est-ouest. Il présente une texture à grains fines (planches VII) et se compose des minéraux métallifères ordinaires du mont Wallace renfermés dans une gangue de quartz, de calcite et de chlorite. C'est le seul endroit où nous ayons aperçu la tétraédrite sur le mont Wallace, au cours de nos explorations.

Claim Homestake.

Le claim Homestake est situé au nord-ouest du groupe Sally (figure 1.) On a percé une certaine longueur de tunnels sur ce claim et l'on a mis à nu une zone d'écrasement ainsi que des filons de quartz dans le voisinage du portail de deux de ces tunnels. Ceux-ci sont très tortueux avec des ramifications en nombre d'endroits. Ils suivent plus souvent des plans de faille que les parties de la zone d'écrasement qui sont traversées dans les tunnels. Il ne semble pas que l'on ait suivi un plan nettement déterminé pour l'exécution de ces travaux d'exploitation.

La mine Carmi.

Historique et développement. La mine Carmi est située directement au nord et à une faible distance de la ville du même nom. Le claim a été localisé en 1896 par M. J.-C. Dale, qui est en même temps le fondateur de la ville de Carmi. La mine fut vendue en 1900 à la Carmi Mining Company, de Londres, Angleterre, et le gérant était alors M. E.-H. Thruston. Elle fut exploitée entre les années 1899 et 1900 et de nouveau en 1904. L'exploitation a été abandonnée depuis cette époque. En 1901, on a expédié 885 tonnes de minerai au smelter de Greenwood. Ce minerai donna un rendement moyen de $20 par tonne en or, en plus de 4 onces d'argent.[1]

On a foncé sur ce niveau un puits incliné de 183 pieds de profondeur, et de là, on a mené des galeries qui ont une longueur d'au delà de 250 pieds. On y voit également un tunnel de 85 pieds de longueur avec une descenderie dans le voisinage de la berge de la rivière Westkettle; nous n'avons pu savoir quelle est la profondeur de la descenderie. En 1901, l'outillage comprenait un appareil d'extraction à vapeur et une pompe Cameron; en 1904, on y a ajouté un bocardeur à dix pilons. On a traité à cette usine 400 tonnes de déchets au moyen de plaques d'amalgamation et du procédé de cyanuration; mais l'exploitation fut bientôt abandonnée. Lors de notre visite, en 1911, les appentis en planche qui abritaient l'outillage près du puits tombaient en ruines; quelques-

[1] Robertson, W.-F., Rapport annuel, ministère des mines de la Colombie britannique [illegible] 1140.

uns s'étaient écroulés et les machines risquaient d'être abîmés
intempéries.

Relations géologiques. Le puits était inondé à l'époque d
visite, de sorte que nous en sommes réduits à donner les seuls ren
ments que nous avons pu nous procurer à la surface. Le minera
prend la sphalérite, la chalcopyrite, la pyrite, la galène et un peu
lybdénite dans une gangue de quartz, d'ankérite, et par endroit
matière de dyke profondément séricitisée. On rencontre le
dans un filon de quartz ayant une allure est-ouest, qui plonge s
à 60 degrés au sud et qui est accompagné par endroits, d'un dyk
et dense, probablement d'andésine. Au puits, la roche encaissan
une diorite quartzeuse finement grenue et quelque peu gnei
À l'embouchure du tunnel, sur la berge de la rivière, elle consiste
roche dense et rubanée du groupe Wallace, probablement un tuf
sédiment. Le filon, sur son parcours entre le puits et le tunnel
déplacé à des intervalles assez fréquents par des failles transve
On dirait du même filon que celui que l'on rencontre dans le puits
mine Butcher Boy, qui se trouve à environ 500 pieds à l'ouest du
de la mine Carmi; mais dans l'intervalle qui sépare ces deux
il se présente également de fréquents déplacements du filon; du
c'est ce que l'on constate d'après les excavations où les puits ont
filon à nu.

Avenir commercial. Si les nombreux fragments de la zone d'é
ment allant de l'est à l'ouest, que l'on rencontre entre le tunnel
sur la berge de la Westkettle et le puits foncé sur la mine Butcher
sont des parties de ce qui constituait un seul filon antérieurement
formation des failles, comme nous avons tout lieu de le croire, la
d'écrasement a dû s'étendre sur une longueur d'au delà de 1800 pie
niveau de la surface actuelle du terrain. On suppose générale
qu'il est possible qu'une fissure se prolonge à une profondeur é
la longueur de son affleurement à la surface, bien que tel ne soi
toujours le cas. Nous avons donc tout lieu de croire que la zone d'é
ment se continue jusqu'à une profondeur de plusieurs centaines de
bien qu'il soit peu probable qu'elle aille jusqu'à 1800 pieds. De
la formation des failles ne semble pas l'avoir déplacée d'une façon
étendue ou irrégulière que dans plusieurs des zones d'écrasemen
mont Wallace; il devrait donc être plus facile de rencontrer sous
les gîtes recoupés de failles. À notre avis, il serait donc possibl
rendre profitable l'exploitation de la mine de Carmi, du moment
le minerai existe en quantités suffisantes dans la zone d'écrasem
N'ayant pu avoir accès au puits ni dans les galeries à l'époque de
visite, nous n'avons pas pu nous former une idée relativement à la natu
aux dimensions des gîtes. Il est peu probable, toutefois, que le min

sera plus rémunérateur à une plus grande profondeur. Du moment qu'il est possible de localiser à des intervalles assez fréquents les zones d'écrasement dans lesquelles on rencontre le minerai sur la plaine qui s'étend de la rivière au puits actuel, et vu que son plongement n'est pas très à pic par endroits, on pourrait peut-être faire des sondages au diamant à la recherche des gîtes; c'est là une méthode par laquelle il est facile d'établir la présence ou l'absence des gîtes d'une manière assez satisfaisante, si le plongement de la zone d'écrasement n'est pas trop à pic, et qui est bien moins coûteuse, pour des travaux sur une grande échelle, que le percement des tunnels et le fonçage des puits.

L'égouttement est un item couteux à Carmi, et dont on n'a pas à s'occuper sur le mont Wallace. Si l'on consulte la carte, (en pochette) il est évident que le niveau de la rivière n'est qu'à 140 pieds environ au-dessous de l'orifice du puits, et puisque le puits n'est qu'à un quart de mille de la rivière, il n'est pas probable que l'on puisse y établir un système de drainage efficace au moyen de tunnels à travers-banc. Il faut donc tenir compte des frais d'épuisement, pendant toute la durée de l'exploitation.

Claim Butcher Boy.

À un moment donné, le claim Butcher Boy a été exploité par M. J. C. Dale, de Carmi; on ne sait pas qui en est propriétaire, à l'heure actuelle. Il existe sur cette mine un puits incliné, qui est situé à 500 pieds à l'ouest du puits de la mine Carmi et qui est probablement foncé sur la même zone d'écrasement, bien que cette dernière ait été fréquemment déplacée par des failles transversales, que l'on rencontre entre les deux puits. La zone d'écrasement renferme de l'or, de l'argent et du cuivre. On y rencontre également le quartz, la pyrite et la même variété de matière de dyke aplitique que l'on trouve à la mine de Carmi. Les zones d'écrasement vont à peu près est-ouest et plongent au sud.

Claims sur le mont Arlington.

Quelques prospects sur le mont Arlington affleurent dans des zones d'écrasement qui sont quelque peu du même type que celles de Carmi. À la mine qui est connue sous le nom de claim Captain Gordon, sur le sommet du mont Arlington, une tranchée de 70 pieds a mis à nu un filon de quartz ayant une allure est-ouest, lequel se montre associé à une diorite quartzeuse altérée dans ce qui paraît être une zone d'écrasement dans la diorite quartzeuse d'une texture gneissique. Les filons recoupent les plans de schistosité. Le minerai se compose de pyrite, de chalcopyrite et d'un peu de molybdénite dans une gangue de quartz, de séricite, de calcite et de diorite quartzeuse partiellement altérée.

On dit que le claim Arlington est la propriété de la banque de Mont-

réal. On trouve sur cette mine un puits de 30 pieds de profond une tranchée de 40 pieds de longueur ainsi que de nombreux trou prospection. Le minerai, prétend-on a des teneurs d'argent e cuivre. Environ 10 tonnes de minerai étaient déposées pr puits en 1911. On rencontre des mir x de minerai dans une d'écrasement est-ouest dans la pyroxéni de la série Wallace; on aper également un filon de quartz orienté nord-sud à l'est du puits. vu la chalcopyrite, la pyrite et la calcite affleurant dans la pyrox bréchiforme sur ce claim.

On a aussi localisé des prospects dans les zones d'écrasement même type sur le mont King Solomon et l'on y a percé plusieurs p puits et tunnels.

"STOCKS."

DESCRIPTION.

Définition. Dans ce rapport, nous appliquons le terme: "sto ertain nombre de gîtes de forme irrégulière à l'intérieur desq la roche encaissante fracassée s'est imprégnée de minéraux métalli et parfois de quartz. Bien que, par endroits, ils se rapprochent d forme tabulaire, ils ne sont pas encaissés entre les deux parois nettem définies qui distinguent les zones d'écrasement. Nous incluons les stocks les gîtes irréguliers, qui affleurent dans les filons de qua Ces gîtes n'appartiennent pas aux types nettement déterminés d "zone d'écrasement minéralisée" ou aux types métamorphisés par tact, mais, du moment qu'il renferment par endroits les mêmes minér que les stocks, nous les classons avec ceux-ci pour fixer les idées. s'en suit donc que les stocks comprennent plus d'une variété de gisem de minerai.

Distribution. Nous avons examiné sur le versant oriental du m Wallace des prospects qui contiennent des minerais de ce type, dans creek Curry, sur l'arête St-Jean et dans la région qui avoisine les Tr Lakes. Il est fort probable qu'on les rencontrera en beaucoup d'a endroits dans les limites du groupe Wallace.

Minéralogie. L'association des minéraux dans les stocks va d'un endroit à l'autre. On rencontre la pyrite dans presque tous stocks, et dans la plupart d'entr'eux, la pyrrhotine est associée à pyrite. Les autres sulfures sont: la chalcopyrite, l'arséniopyrite la molybdénite. La gangue se compose généralement de quartz; parf aussi de calcite et d'épidote. En quelques endroits, les sulfures so finement disséminés à travers la roche qu'ils paraissent remplacer, dans ces cas-là, la gangue se compose de roche encaissante.

La roche encaissante. Quelque terme du groupe Wallace, ma pas toujours la même variété de roche, constitue généralement la roc

…issante. Dans la majorité des cas, elle se compose d'une roche Wallace dense et grise, probablement un tuf ou sédiment, auquel s'associe …vent un peu de calcaire. Telle est la nature de la roche encaissante …l'on rencontre sur les claims Ellsworth et St-Jean sur l'arête St-… dans plusieurs mines du voisinage des Triple Lakes et sur un certain …mbre d'autres propriétés minières. Au puits Nepanee, le minerai …montre dans la couche de porphyre à diorite du groupe Wallace, …lis que dans les mines de Larson et Burns, on le rencontre parfois … le porphyre blanc, et dans un seul cas, au contact de la diorite …tzeuse et de la série Wallace, on l'a aperçu dans les deux formations. …dykes volcaniques tertiaires recoupent parfois les roches encaissantes … le voisinage des gîtes et puisque l'on constate qu'ils ne contiennent …s de sulfures métalliques, il est à présumer que leur formation est …rieure à celle des minerais.

Structure des stocks. Il arrive très souvent que les stocks affleurent … des zones de roche éclatée, dont l'un des murs est parfois nettement …i, mais, règle générale, les deux murs ne sont jamais nettement …s. Leur allure et leur plongement varient d'un endroit à un autre; …ques stocks affleurent sous forme de larges amas ou filons de quartz; …-là peuvent être très larges, et se montrer persistantes sur une dis… considérable, tel qu'on peut s'en rendre compte sur le claim Ells…h; mais leur contour est généralement irrégulier et elles ne se pro…ent que sur une faible distance.

Particularités structurales. Les minéraux métalliques affleurent …is dans les filons de quartz, selon qu'il est possible de le constater … quelques-uns des prospects que l'on rencontre sur les claims de …s et Larson; mais le plus souvent, ils sont disséminés d'une manière …lière à travers les débris de la roche encaissante; dans les cas de … nature, la pyrite est généralement bien cristallisée; les facettes des …ux sont bien formées et elles traversent le grain de la roche qu'elles …blent remplacer. Par endroits, la pyrrhotine et la pyrite sont dé…ppées en des massifs de sulfures pour ainsi dire solides.

Oxydation secondaire. Les méthodes d'oxydation ont affecté un … nombre de ces massifs et ont déterminé la formation d'un remarquable …u de fer ou gossan de roche lessivée. Ce chapeau n'est probable… pas très profond, de sorte qu'il n'y a pas de doute que les produits … lessivage se sont déposés au-dessous de la zone lessivée.

GENÈSE DES STOCKS.

Les stocks varient dans leur composition minérale et aussi jusqu'à …rtain point dans leur mode de gisement. Il se peut donc fort bien, … conséquence, qu'ils n'aient pas tous été déposés de la même manière ou grâce à l'action des mêmes agents. Il est facile, toutefois,

de discerner les massifs de pyrite-pyrrhotine; ils affleurent dan-
mêmes variétés de roche, et la présence de la pyrrhotine est de
un indice qu'ils se sont formés dans des conditions de pression
température très élevées (voir le tableau page 70.) D'un autr
quelques-uns de ces stocks qui contenaient la chalcopyrite et la py
mais d'où la pyrrhotine est absente, ressemblent aux gisements de
d'écrasement que l'on trouve à Carmi quant à leur composition, et
conséquent, il est possible qu'ils se soient formés sous l'action
température et de pression modérées. Leur formation est prob.
ment due à des causes tout à fait différentes de celles qui ont prési
la formation des gîtes de pyrrhotine.

Les stocks à teneur de pyrrhotine. Il est impossible d'établir d
façon satisfaisante la genèse des stocks de pyrrhotine et des autres
que nous désignons sous le titre de stocks, tant que l'on n'aura pas
qué un plus grand nombre de gisements au moyen de travaux souter
et fait de nouvelles recherches. Les minerais de pyrrhotine, que
avons examinés sur le terrain, se montrent tous dans les roches du gr
Wallace, bien que l'on ait aperçu quelques stocks dénués de pyrrh
dans la diorite quartzeuse de Westkettle. On peut donc supposer, qu
minerais de pyrrhotine se sont formés soit avant, soit pendant la p
tration de la diorite quartzeuse de Westkettle. Sur le claim Si
Dollar, on a rencontré la pyrrhotine dans une série de roche blan
porphyritique, qui est probablement l'un des derniers horizons du gr
Wallace, ou un dyke qui se rattache à l'intrusion du batholithe de W
kettle. L'époque de leur formation doit donc être très rapproché
l'intrusion du batholithe. Du moment que la composition miné
des stocks de pyrrhotine décèle qu'elles se sont formées sous l'action
pressions et de températures élevées,—pressions et températures d
nature de celles qui prévalent à des profondeurs dépassant 12000 pie
nous avons le droit de supposer que leur formation s'est accomplie
à une grande profondeur, soit à des profondeurs plus modérées où
pressions et les températures avaient subi une augmentation anorm
par suite d'une intrusion ignée. Il est évident, qu'elles se sont form
sous l'action de solutions chaudes ascendantes, qui provenaient proba
ment du magma de diorite quartzeuse.

D'autres stocks, tels que ceux que l'on rencontre sur le claim Mo
par exemple, et qui affleurent dans la diorite quartzeuse, se sont pe
être formés sous l'action des eaux ascendantes provenant du ma
sous-jacent de monzonite quartzeuse de Beaverdell; mais, dans le
du claim Mogul, vu que l'affleurement le plus rapproché de la monzo
quartzeuse se trouve à environ un mille plus loin, nous n'avons auc
preuve à l'appui de cette supposition.

POSSIBILITÉS DE L'AVENIR.

Jamais dans ces stocks, on n'a mis au jour des gîtes assez considérables ou assez riches pour justifier leur exploitation sur une grande échelle. Tout leur avenir est subordonné à la découverte de grands amas de minerai; car ils sont situés à quelque distance du nouveau chemin de fer, et, règle générale, le minerai est de faible teneur.

PROSPECTS SITUÉS SUR LES STOCKS.

Nous donnons la description ci-dessous des claims suivants, qui sont établis sur les stocks: les claims Nepanee, Tuzo, Ellsworth ou Big Strike, St-Jean, Larson et Burns, O.K., Silver Dollar, et Mogul.

Claim Nepanee.

Le claim Nepanee est situé vers la partie sud-est du mont Wallace et au sud-est de la mine Buster (figure 1.) M. M.-J. Cummings, de Beaverdell, est l'un des propriétaires conjoints de cette mine. Les chantiers d'exploitation consistent en un puits incliné de 70 pieds de profondeur; à une distance de 300 pieds au nord-ouest, on trouve un puits dont la profondeur est de 30 pieds et deux trous de prospection ainsi que quelques galeries. Des essais tentés sur le minerai provenant du puits incliné, ont donné un rendement moyen de $14 en or, argent et cuivre; la teneur en cuivre était d'environ 3·3 p.c. Un échantillon provenant des exploitations septentrionales a donné un rendement de $12 en or et $2 en argent par tonne. Le puits est foncé sur une zone de porphyre à diorite hornblendique éclaté appartenant au groupe Wallace; le toit est nettement défini, mais il n'y a pas trace de chevet; le filon suit une allure à peu près S. 20° E. et plonge au nord d'environ 45 degrés. Les exploitations septentrionales sont établies dans une zone quelque peu indéterminée de roche Wallace bréchiforme. Les minerais se composent de pyrite et d'arséniopyrite, disséminées à travers les roches fracturées du groupe Wallace, accompagnés de filons de quartz.

Claim de Tuzo.

Un claim, propriété de M. J. Tuzo, de Midway, est situé à environ un mille en amont du creek Curry, à partir de l'embouchure du cañon. Un tunnel a été mené sur ce claim à environ 200 pieds d'altitude au-dessus et au nord du lit du creek. Il existe un sentier de bât en remontant le creek jusqu'au claim. Le minerai se compose de pyrite disséminée à travers une roche dense et finement grenue du groupe Wallace, et il est accompagné de filonets de quartz.

Claim Ellsworth ou Big Strike.

Ce claim est situé au sommet de l'arête St-Jean, entre les creeks

Spout et St-Jean, à une altitude de plus de 4600 pieds, et il est in
sur la carte par trois trous de prospection. Il fut probablement jal
en premier lieu par Doare et Harris[1] en 1900, puis il fut jalonn
nouveau par Mr P.-J. Kennedy, en 1911.

Des essais pratiqués en 1901, ont accusé un rendement de 50
en or et de 3 onces d'argent par tonne. Les chantiers d'exploit
se résument à deux prospects et à un puits, qui ne sont séparés qu
une distance d'une cinquantaine de pieds; le puits é ıit plein
jusqu'à 15 pieds de la surface en 1911. Le minerai se coı ıpose de py
de pyrrhotine et d'un peu de chalcopyrite dans une gangue de qu
d'épidote et de calcite. L'épidote et la calcite se montrent parfois
forme de veinules à travers les sulfures. Quant aux sulfures, ils rep
dans un large filon de quartz, qui affleure apparemment de nouve
une distance de 300 pieds des prospects, il a en apparence une allure
10 degrés ouest et il plonge à l'ouest. Le calcaire constitue la
encaissante dans le prospect oriental; une roche Wallace dense,
bablement une quartzite, se montre dans le prospect occidental, e
dessous du calcaire dans le prospect oriental. Il est fort possible q
filon que l'on rencontre sur le claim Ellsworth se prolonge jusque s
claim St-Jean au sud, car son allure s'oriente dans cette direction;
la région intermédiaire est recouverte de drift, de sorte qu'il nous a
impossible de vérifier l'exactitude de cette hypothèse.

Claim St-Jean.

Les chantiers sur le claim St-Jean sont situés à un peu plus
demi-mille au sud de la mine Ellsworth et à une altitude d'environ 4
pieds sur la chaîne de collines St-Jean. À un moment donné, cette m
fut la propriété de Collier, Thompson et Sterling. On ne sait pas q
en sont les propriétaires, à l'heure actuelle. On trouve trois prosp
alignés du nord au sud sur ce claim. Il semble qu'un filon de qu
existe dans la roche dense de la série Wallace; c'est probablem
un sédiment. Le trou de prospection septentrional laisse voir un
fleurement de 15 pieds de quartz; le trou méridional est creusé dan
zone d'écrasement et ne laisse pas voir beaucoup de quartz.

Claims de Burns et Larson.

Mose Burns et John Larson sont propriétaires de quatre claims qu
exploitent sur le versant de la colline qui domine le creek Beaver,
mille à l'est du creek Larson. Ce creek a été nommé d'après J
Larson, mais il a été incorrectement orthographié sur la carte.
quatre claims dans leur ordre de succession du nord-ouest au sud-

[1] Robertson, W.-F., Rapport annuel du ministère des mines de la Colombie britannique pour 1
pages 1058-1140

sont: le Gateway, le Golden Dawn, le Moonlight et l'Alameda. Ils ont été travaillés pratiquement, tous les étés, de 1903 à 1911, et l'on y a creusé un grand nombre de trous de prospection. Les chantiers sur le Gateway se composent d'un court tunnel, d'un trou de prospection et d'un puits peu profond; sur le Golden Dawn, d'un puits de 30 pieds de profondeur et d'un tunnel de 30 pieds de longueur; sur le Moonlight, de cinq trous de prospection ou plus; sur l'Alameda, d'un puits et de deux trous de prospection. Le minerai extrait des mines Gateway, Golden Dawn et Moonlight contient des teneurs en cuivre, qui varient d'une faible prospection jusqu'à parfois 5 p.c. Le minerai de l'Alameda renferme de l'or, et l'on prétend que, dans un cas, il a donné un rendement d'au delà de $14 par tonne.

Les minerais des mines Gateway, Moonlight et Golden Dawn se composent de pyrite et de chalcopyrite dans une gangue formée en grande partie de quartz. Le calcaire métamorphisé, l'argillite et le porphyre à diorite du groupe Wallace constituent la roche encaissante. Cette couche rocheuse a été pénétrée par des dykes granitiques, binaires et acides, d'une nature porphyritique et aplitique et qui doivent avoir été accompagnés par l'injection d'une grande quantité de quartz dans les sédiments environnants. Un certain nombre de dykes foncés tertiaires et plutôt basiques recoupent également les roches dans le voisinage des gîtes. On croit que les dykes granitiques sont des rejetons du gros massif de diorite quartzeuse, qui gît au pied de la colline et à une faible distance au-dessous des claims; on aperçoit son contact dans le tunnel le plus bas de la mine Gateway. La carte laisse voir la position respective qu'occupent les claims et le massif de diorite quartzeuse. On rencontre le plus souvent le minerai dans les filons de quartz, près des dykes blancs d'une texture porphyritique, et il n'y a pas d'apparence que la présence du calcaire ou des dykes tertiaires ait exercé une très forte influence sur sa nature.

Les sulfures dans la mine Alameda sont la pyrrhotine et la pyrite, qui se montrent sous forme de filonets ou finement disséminées à travers la roche dense de la série Wallace; c'est probablement un sédiment altéré. On prétend aussi que l'on rencontre l'arséniopyrite sur ce claim; on en a aperçu sur le sommet de la colline à l'est de cette mine. Le porphyre à diorite hornblendique se montre tout près des minerais, mais on n'y a pas rencontré de sulfures, bien que l'on affirme qu'il y en a.

Nous ne possédons que fort peu de renseignements au sujet de l'existence possible de gîtes exploitables sur ces claims. À l'époque de notre visite, on n'avait encore attaqué aucun gîte minéralifère considérable, et tant que l'on n'aura pas découvert des gîtes de dimensions passables, le coût de transport du minerai à la station de chemin de fer la plus rapprochée, qui sera probablement au voisinage de Beaverdell, empêchera l'extraction des minerais d'une teneur plutôt faible.

Groupe O.K.[1]

Le groupe O.K. qui comprend les claims Oro Fino, O.K., Iv Liberty et Tip Top Fraction, a été établi en 1897 par H.-B. Tl C. Matheson. Ce groupe est situé dans la région des Triple L. l'est des mines Burns et Larson. Des échantillons choisis pro de certains trous de prospection sur ces claims, ont donné un ment de $11 d'or par tonne, la moyenne du rendement, toutef plutôt de $5 par tonne.[1]

Trois prospects que l'on suppose être sur le claim O.K., sont près du sommet de l'arête Kloof, à un peu plus de ½ de mille à dans des Triple Lakes. Dans l'un des trous, il existe une zone é dont l'allure est O. 54° S. Le minerai comprend la pyrrhotine et la disséminées à travers la roche dense de la série Wallace. À pl centaines de pieds à l'est, il y a un tunnel et un prospect de 10 pi profondeur et où la roche encaissante se compose de calcaire W et probablement de sédiment argillacé. Il est évident que ces n'ont pas été exploités depuis des années.

Claim Mogul.

Le claim Mogul est situé sur la Lake Ridge, à environ ½ mille du plus élevé des Triple Lakes. On dit que cette mine, est ou a un moment donné, la propriété de R. Roberts, de Greenwood, et Des essais tentés avec du minerai provenant de la halde à la s ont accusé un rendement de $20.40 en or et de 10 onces d'arge tonne.[2] La roche encaissante est une diorite quartzeuse fin grenue, qui a été écrasée en un certain nombre d'endroits et pé par des dykes d'aplite et des dykes volcaniques, basiques tert Des filonets de quartz et de pyrite se montrent dans l'aplite, et l'o contre la pyrite dans des druses au milieu des filons de quartz.

Ce gisement présente des particularités qui l'apparentent aux ments de la zone d'écrasement minéralisée de Carmi et du mont Arlin

Claim Silver Dollar.

Le claim Silver Dollar est situé sur l'extrémité septentrionale Lake Ridge à environ ½ mille de la ligne de partage entre le creek et la vallée des Triple Lakes. Il est indiqué par un puits sur la À un moment donné, cette mine fut la propriété de C. Newman et J Peterson. Le minerai provenant de la halde près des chantie donné $16.40 d'or et 6 onces d'argent par tonne[3]. Les chantiers sistent en un puits d'environ 40 pieds de profondeur et d'un tra

[1] Ibid. p. 1137.
[2] Ibid. p. 1137.
[3] Ibid. p. 1138.

…one, qui y pénètrent à 20 pieds de la surface; le puits était plein d'eau jusqu'à environ 35 pieds de la surface, à l'époque de notre visite. La roche encaissante est un tuf dense ou sédiment du groupe Wallace et un … granitique acide recoupant le tuf. Le puits a été foncé sur une zone d'écrasement d'à peu près 5 pieds de largeur, qui s'oriente à peu près au nord avec un plongement de pres de 90 degrés. Une faille, que l'on rencontre près de l'embouchure du tunnel, s'oriente légèrement au nord-est et plonge de 45 degrés au sud-ouest. On a aperçu le minerai, qui se compose de pyrite, de pyrrhotine et d'arséniopyrite et dans la roche … ressemblant au tuf et dans la roche granitique de couleur claire. Il semble être disséminé d'une façon irrégulière à travers la roche encaissante éclatée.

LE GISEMENT DE MÉTAMORPHISME DE CONTACT.

DESCRIPTION.

Définition.

Par "gisements de métamorphisme de contact," nous entendons désigner les gisements de minéraux qui se sont formés dans les calcaires affectés à proximité du contact d'un massif irruptif, et qui sont directement les résultats d'une intrusion. Les gisements de cette nature sont caractérisés par des associations de minéraux très nettement définies.

Emplacement.

Un gisement de métamorphisme de contact à bonne teneur de cuivre a été attaqué sur le claim Lottie F. sur les bords du Copper Creek à quelques milles au nord de la région de Beaverdell. Les chantiers d'exploitations sont sur le bord occidental du creek à environ 300 pieds au-dessus de son lit et à 2 milles de sa jonction avec la rivière Kettle. Cet endroit se trouve à environ 40 milles au nord de Westbridge.

On ne trouve, dans tout le district, qu'un seul gisement de métamorphisme de contact type.

Minéralogie.

Les minéraux que l'on rencontre dans le gisement du Copper Creek sont: la chalcopyrite, la bornite, la malachite, l'azurite et la pyrite associées au grenat, à un silicate inconnu, à l'épidote, à la wollastonite, au quartz et probablement aussi à la calcite. Cette énumération ne comprend pas les minéraux qui composent les roches encaissantes primitives. La bornite et la chalcopyrite sont les principaux minéraux métalliques, et la gangue se compose en grande partie de grenat. Un calcium rosâtre, la manganèse, le silicate de fer, dont nous donnons une

description détaillée au chapitre que nous consacrons à la minér.
garnissaient les parois de certaines cavités dans le minerai.

Relations géologiques.

Le calcaire et la diorite hornblendique du groupe Wallace c
tuent la roche encaissante dans laquelle on rencontre les minerais
calcaire affleure dans une aire de forme quelque peu circulaire d'un
geur d'environ 500 pieds, et par endroits, la diorite hornblendiq
rencontre près de la surface qui le supporte. La majeure partie d
nerai se montre dans le calcaire, mais on en aperçoit un peu égale
dans la diorite. Cette dernière substance minérale affleure au
de l'aire du calcaire, tandis qu'un horizon quartzitique de la série W
se montre à l'est (figure 9.) La quartzite paraît supporter le cal
L'aire qu'occupent ces trois termes du groupe Wallace est de forme
que peu ovale et sa largeur est d'environ 1500 pieds. Elle est comp
ment entourée par des épanchements de lave tertiaire. Des dykes
même matière que les laves recoupent les roches du groupe Wa
Le calcaire et la diorite de la série Wallace sont tous deux profondé
bréchiformes à leurs contacts.

Le gîte de minerai.

Nous n'avons pu obtenir que très peu de renseignements rela
ment aux relations structurales du gîte de minerai, car les chan
étaient abandonnés et remplis d'eau, à l'époque de notre visite.
nous a paru être de forme irrégulière et être limité en grande part
calcaire, bien qu'on l'ait aperçu dans la diorite sous-jacente.

Texture. Par endroits, les minerais semblent être massifs.
certains échantillons recueillis sur la halde de l'un des puits, nous a
constaté l'existence de cavités ellipsoïdes particulières (planche IX
autour de ces cavités, le minerai et les minéraux de gangue étaient
posés en bandes concentriques; les cavités ont à peu près un pouc
largeur. Dans un cas, l'ordre de succession des minéraux de l'exté
au centre était le suivant: la bornite, un silicate inconnu, peut-êt
wollastonite, le quartz et un produit qui prenait une couleur clair
se décomposant. Dans un autre cas, ils nous ont paru se prése
dans l'ordre suivant: la chalcopyrite, la bornite, le silicate dont
avons parlé ci-dessus et le quartz. Par endroits, la bornite se m
sous forme de fines veinules à travers la chalcopyrite, ce qui laiss
supposer qu'elle lui est postérieure. On a rencontré le grenat sous f
de cristaux embryonnaires entremêlés de bornite, de sorte que sa for
tion doit dater de la même époque. La wollastonite affleure sous f
de cristaux bien formés à l'intérieur d'amas de bornite; on croit c
qu'elle est plus ancienne que la bornite. L'époque précise d

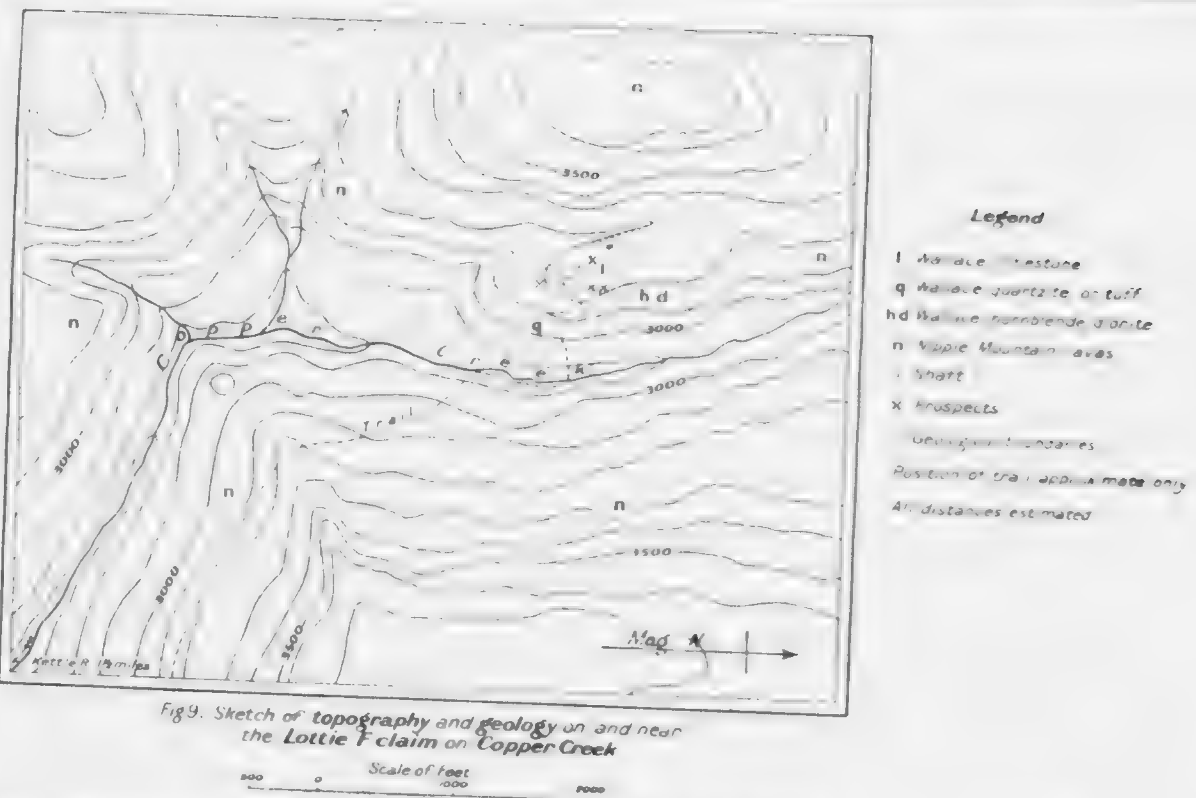


Figure 9. Esquisse de la topographie et de la géologie sur le claim Lottie F., et au voisinage, sur le Copper Creek.

cristallisation de l'épidote est inconnue. La cristallisation s
probablement accomplie dans l'ordre suivant: chalcopyrite, wollastor
bornite, grenat, et peut-être aussi épidote, le silicate de calcium incor
quartz, un peu plus tard, la calcite, la malachite et l'azurite.

Altération secondaire. Les seuls indices d'altération second
que nous ayons observés, sont une légère altération de la bornite en a
rite et malachite dans les cavités ellipsoïdes qui se montrent dan
minerai, ainsi que le passage du silicate de calcium à ce qui nous a p
être du kaolin. Nous avons relevé également des veinules de cal
qui étaient probablement d'origine secondaire.

GENÈSE.

Les associations minéralifères des minerais de sulfures avec gre
wollastonite et épidote, dénotent de suite des gisements de métan
phisme de contact types. Nous avons établi ce fait à propos d'u
grand nombre d'autres région qu'il ne nous reste qu'à décider dan
cas actuel, quelle est la nature de l'éruptive qui a été cause du métan
phisme. À ce sujet, il nous est permis d'avancer trois hypothè
premièrement que ces gisements sont le résultat de l'apport de la cha
et des agents minéralisateurs ayant accompagné les laves tertiai
secondement, qu'ils sont dus à l'infiltration de la diorite de la s
Wallace; ou troisièmement enfin, qu'ils sont le résultat de l'irrup
d'un gros massif batholithique, qui est recouvert et que l'on n'a co
quemment pas aperçu. Nous avons le droit d'écarter de suite la premi
de ces hypothèses qui ne concorde pas avec les observations que l
a faites en général,[1] car il est assez rare que les roches d'épanchem
exercent une très forte action métamorphique sur les roches adjacen
La diorite hornblendique du groupe Wallace est la seule éruptive
l'on rencontre dans le voisinage des minerais; mais il est fort peu p
bable que son intrusion ait déterminé la formation de ces gîtes, puis
la diorite hornblendique contient elle-même du minerai, qui s'est in
duit dans sa masse, après qu'elle se fût solidifiée. Les minerais se s
donc formés après le refroidissement de la diorite, et non à l'époque
son infiltration. Du moment que dans les gisements de métamorphis
de contact la formation des minerais semble s'être accomplie pend
l'infiltration et tandis que l'éruptive était encore chaude, il est évid
que les minerais se sont formés sous l'action d'une éruptive plus réce
que la diorite hornblendique. La dernière hypothèse que nous av
avancée, c'est que le métamorphisme de contact pourrait bien être
à la pénétration d'un gros massif igné en dessous du gisement, mais
n'affleure pas à la surface. Il nous semble tout à fait probable qu'u
masse ignée de cette nature, ou partie d'une telle masse existe réellem

[1] Lindgren, Waldemar, "Mineral deposits", p. 664.

au-dessous du Copper Creek; car le batholithe de monzonite quartzeuse de Beaverdell affleure à 3 milles à l'est et à quelques milles à l'ouest de cet endroit, et il recouvre de larges étendues dans les deux cas. Il nous paraît donc tout à fait possible que les gîtes se soient formés sous l'action d'un métamorphisme de contact qui aurait été déterminé par un gros massif de monzonite quartzeuse de Beaverdell, ayant fait irruption au-dessous d'eux. Il est à présumer que ce massif n'est pas loin de la surface, mais pour ce qui est de la profondeur réelle où il gît, c'est là une question de conjecture.

CLAIM LOTTIE F.

Le gisement de métamorphisme de contact, dont nous avons donné la description ci-dessus, est situé sur le claim Lottie F. Les chantiers sur cette mine se résument à un puits d'une profondeur de peut-être 50 pieds et d'un certain nombre de trous de prospection. À l'époque de notre visite, les puits étaient pleins d'eau jusqu'à une distance d'à peu près 35 pieds de la surface. Il y avait environ 20 tonnes de minerai constituant la halde du puits à ce moment-là, et d'après son apparence générale, nous avons estimé qu'il avait une teneur en cuivre de 5 à 10 [illegible] par tonne. Dans le chapitre où il est question des gisements de métamorphisme de contact, nous avons décrit les relations géologiques qui existent à cette mine.

L'avenir commercial de la mine dépend de la découverte d'un grand gîte de minerai. Le calcaire qui contient probablement la plus grande partie du ou des gîtes occupe une aire peu considérable à la surface, et bien qu'il soit possible qu'il supporte les volcaniques plus récentes qui existent aux environs, cette hypothèse n'a jamais été établie. La plus grande difficulté à résoudre, c'est le problème du transport. Westbridge sur le parcours du Kettle Valley Railway, devrait être la station la plus facile d'accès. Cet établissement se trouve à une distance de 35 à 40 milles de l'embouchure du Copper Creek. En 1911, un chemin de voiture conduisait de Westbridge jusqu'à environ 20 milles en amont de la rivière, et l'on venait justement de terminer le tracé d'un chemin qui devait aboutir à la mine. Pour se rendre de l'embouchure du Copper Creek jusqu'à la mine, il faut remonter une distance d'à peu près 2 milles, et sur ce parcours le lit du creek s'élève d'au delà de 300 pieds. L'orifice du puits est situé à une altitude d'environ 700 pieds au-dessus du fond de la vallée de la Kettle et du terminus du chemin de voiture que l'on se propose de construire. Il y a assez de bois et d'eau dans la région pour les fins d'exploitation minière, et il est assez probable que la topographie accidentée du district pourra être utilisée pour l'égouttement et le développement en général des exploitations, si l'on peut découvrir le minerai en quantité suffisante pour justifier cette exploitation.

SCHÉELITE.

La schéelite, le tungstate de calcium, se montre dans un trou de pection dans le voisinage de l'arête occidentale du large sommet du Arlington. Le prospect, qui n'est pas indiqué sur la carte, est s 300 ou 400 pieds à l'ouest du sentier de bât qui conduit aux lacs Arlin entre les lignes de contour de 3500 et 3600 pieds sur la carte et da voisinage de la ligne de démarcation entre le groupe Wallace et la d quartzeuse.

La schéelite est un minerai de tungstène, et en cette qualité, précieux du moment qu'on le trouve en quantité suffisante. Le mi n'a été discerné que dans de minces plaques et au moyen du micros On le rencontre sous forme de veinules qui ont à peu près $\frac{1}{16}$ de pouc largeur à l'intérieur d'une couche de calcaire qui s'est altérée en gr et en épidote. Il nous a été impossible de discerner la moindre par de ce minéral dans le spécimen de manipulation que nous avons rapp du terrain, et jamais on n'avait soupçonné sa présence jusqu'au mor où elle nous fut révélée à l'examen microscopique.

La roche dans laquelle on rencontre ce minéral est un calcaire natuère d'un blanc rougeâtre et qui est traversé de nombreuses vei de quartz. À 50 pieds au nord est situé le contact du batholith diorite quartzeuse et du groupe Wallace dont le calcaire constitue des termes. L'examen pétrographique de la roche à teneur de la sché dénote qu'elle fut à l'origine un calcaire siliceux, qu'elle a ensuite partiellement remplacée par le grenat et l'épidote et que la schée la calcite et le quartz se montrent sous forme de veinules qui recou la roche remplacée et pénètrent les grenats. À l'examen microscopi (planche X), la schéelite est grise, uniaxiale et positive; sa biréfringe est d'à peu près 0·015 et sa réfraction est plus élevée que le gre grossulaire. D'après son mode d'existence, on peut conclure que schéelite s'est formée après le grenat et l'épidote. Ces deux dern minéraux sont indubitablement des produits de l'irruption de la dio quartzeuse, de sorte que les fissures dans lesquelles se montre la schée se sont probablement formées au moment où le calcaire remplacé, avait été surchauffé à une température très élevée par l'irruption, s refroidi. L'explication la plus simple qu'il soit possible de don relativement à l'origine de ce minéral, c'est que sa formation est du l'action de liquides et de vapeurs qu'a laissé échapper le magma diorite quartzeuse, après qu'il se fût arrêté et partiellement refroidi.

Des concentrés portant 60 p.c., de trioxyde de tungstène, ce équivaut à environ 75 p.c. de schéelite, se sont vendus en 1910, de $4 à $500 la tonne.[1] Il se peut fort bien que la schéelite existe en plus gran

---

[1] Lindgren, Windemar, "Mineral deposits", p. 584.

quantité encore dans les filons de quartz, qui se montrent dans ce trou de prospection et que l'on rencontre d'autres gisements dans le calcaire grenatifère près du contact du batholithe de diorite quartzeuse. On trouve un calcaire grenatifère de cette nature à l'est de la rivière West-Kettle et au sud du Trapper Creek, tout à fait à proximité de l'ancien sentier de bât Kelowna, et il y a encore un bon nombre d'autres affleurements de la même variété de roche. À l'heure actuelle, toutefois, l'existence de la schéelite soulève plus d'intérêt au point de vue minéralogique qu'au point de vue industriel.

SERPENTINE ET AMIANTE.

La serpentine et l'amiante sont visibles sur le bord occidental du [illegible] Hall Creek au sud de l'extrémité inférieure du long marais et juste au-dessous d'un escarpement d'andésine blanche. Ces deux minéraux affleurent dans les 10 pieds inférieurs d'une masse de porphyre noir à saxonite aplati et en forme d'épanchement, qui a une épaisseur d'environ 60 pieds et qui repose immédiatement au-dessous de la falaise d'andésine blanche. La serpentine se montre sous forme de bandes vertes à travers la roche noire, et l'amiante sous forme de veinules à travers la serpentine.

Les bandes et les veinules sont plus ou moins parallèles au contact inférieur de l'épanchement et les filons d'amiante semblent être plus très près de la surface du terrain qu'à une certaine profondeur. On croit que l'amiante et la serpentine se sont formés à même le porphyre à saxonite sous l'action des eaux filtrant de haut en bas à travers l'épanchement, tandis que le développement des filons d'amiante plats à été hâté par le déplacement par érosion du manteau rocheux qui recouvrait l'épanchement.

Il est fort peu probable qu'une moitié de cette couche inférieure de l'épanchement d'une épaisseur de 10 pieds, se change en serpentine, et il est egalement très rare que les filons d'amiante aient plus de un pouce d'épaisseur. L'existence dont nous donnons la description en ce moment n'a donc pas d'importance au point de vue industriel, mais elle décèle la présence de l'amiante et que l'on peut s'attendre à la voir se montrer dans un grand nombre de roches noires, éruptives et basiques, que l'on rencontre à différents endroits dans ce district. Pour se livrer avec profit à l'extraction de l'amiante ainsi que d'un bon nombre d'autres minéraux non-métalliques, il est nécessaire que la matière existe en grande quantité et que les frais de transport ne soient pas trop élevés.

MATÉRIAUX D'EMPIERREMENT.

Les andésines altérées du groupe Wallace devraient constituer d'excellents matériaux pour le pavage des chemins de voitures, et il devrait

en être de même des laves de Nipple Mountain. N'import
variété de roche ignée, qu'elle soit dense ou porphyrique et dont
leur est plutôt foncée, devrait constituer un excellent matéria
pierrement. On devrait rechercher des matériaux de cette nat
endroits où des étendues du groupe Wallace traversent les vall
diorite quartzeuse, la monzonite quartzeuse ainsi que toutes le
grossièrement grenues qui ressemblent au granite, sont inférieu
roches ignées plus denses et plus foncées, si l'on désire les e
pour l'empierrement. On ne devrait jamais se servir à ces fins
caires et des roches schisteuses que l'on rencontre dans ce district

N'importe quelle
que et dont la cou-
ent matériau d'em-
le cette nature aux
ent les vallées. La
e toutes les roches
ont inférieures aux
lésire les employer
à ces fins des cal-
s ce district.

Planche II



Le fond plat, bien boisé, de la vallée Westkettle et le village de Beaverkill pages 20,23

Planche III



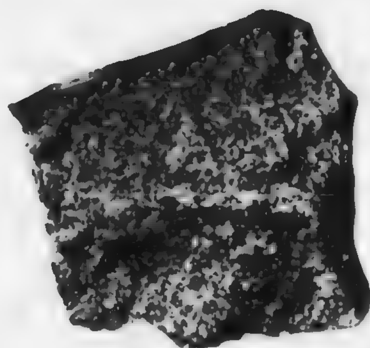
[illegible]n qui a été récemment dévasté par les feux de forêt montrant les épaisses broussailles qui repoussent (page 25.)

PLANCHE IV.

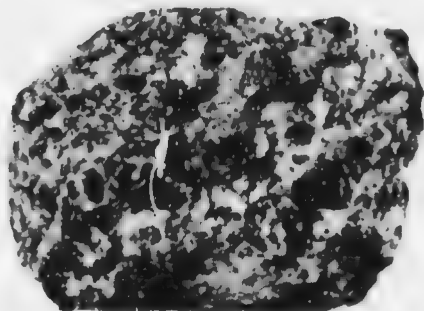


Tufs rubanés du groupe Wallace (page 32)

PLANCHE V



a



b



c

V...tions observées dans le batholithe de Westkettle. (¾ des dimensions naturelles.)
page 43)

a. Facies de toit finement grenu (monzonite quartzeuse.)
b. Moyenne de facies d'un grain moyen (diorite quartzeuse.)
c. Facies acide provenant de la mine Sally (granodiorite.)

PLANCHE VI



Terrasses dans la vallée Westkettle à Carmi (page 59)

PLANCHE VII



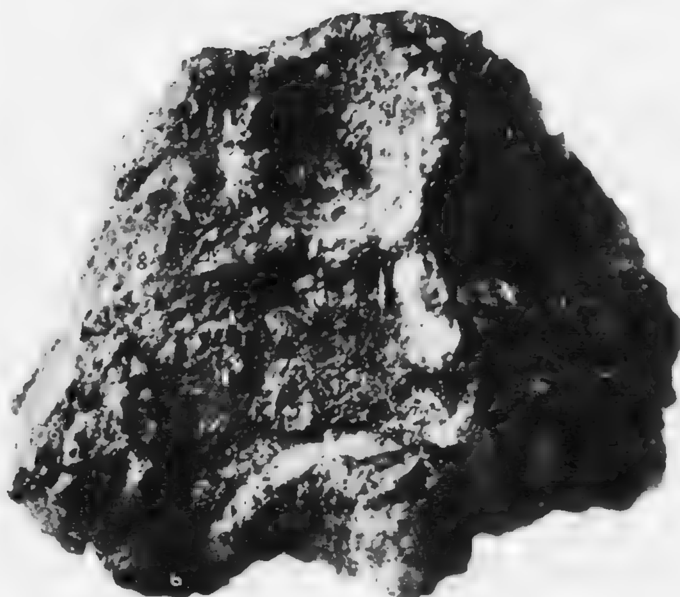
Minerai zoné provenant du claim Gold Drop (pages 85, 119.)

PLANCHE VIII



Chevalement et baraque sur le claim Rambler (page 115

PLANCHE IX



(...)ités ellipsoides dans les minerais métamorphiques de contact sur le Copper Creek (...)agrandi 1½ fois). (Page 130.)

g. Grenat.

b. Bornite.

x. Silicate inconnu.

q. Quarts et produits d'altération.

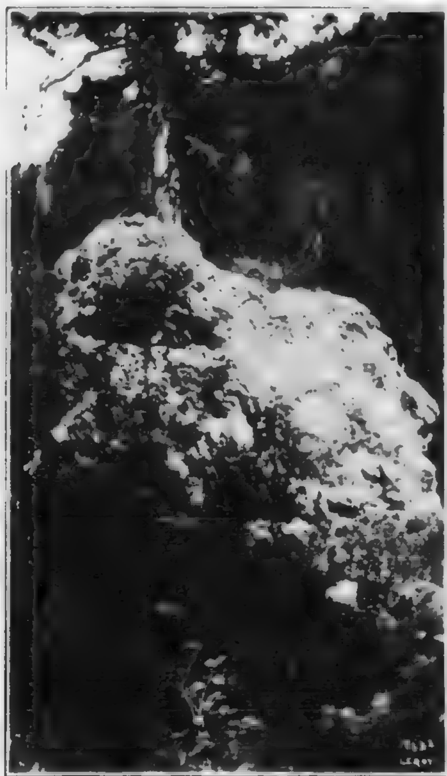
PLANCHE X



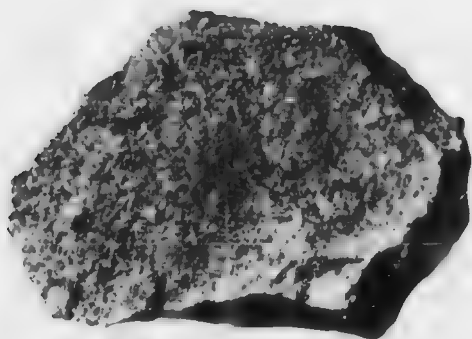
Microphotographie d'un filon de schéelite, de quartz et de calcite dans un calcaire altéré (grossissement de 20 diamètres). (Page 134.)

c. Calcite.
q. Quartz.
s. Schéelite.
g. Grenat.
e. Épidote.
i. Agrégats de grains fins de calcite et de quartz, probablement un reste du calcaire original.

PLANCHE XI



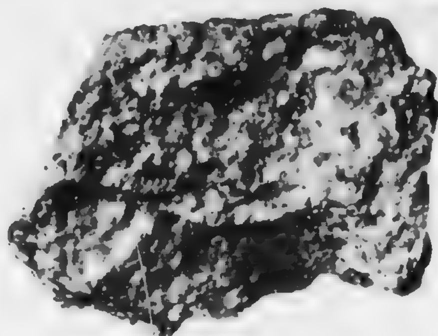
Caillou d'andésine à augite bréchiforme, groupe Wallace; affleurements sur la colline au-dessus (photographie de O.-E. LeRoy). (Page 36.)



a



b



c

Variations que l'on observe dans le batholithe de Beaverdell ([illegible] de la grandeur naturelle.) (Page 45.)

a. Facies de toit finement grenu (quartz-syénite-aplite.)
b. Facies passant du grain moyen au grain grossier, qui forme la majeure partie du batholithe (monzonite quartzeuse.)
c. Facies porphyritique grossièrement grenu qui forme le stock de Beaverdell (porphyre à monzonite quartzeuse.)



Laves de Nipple Mountain à l'embouchure du Copper Creek, rivière Kettle. Les laves reposent sur le fond de la vallée où coule la rivière à une altitude d'environ 2800 pieds (pages 53,54

INDEX.

A.

B.

S.

T.

V.

W.

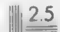


MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

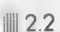
ANSI and ISO TEST CHART No. 2







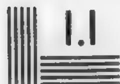






















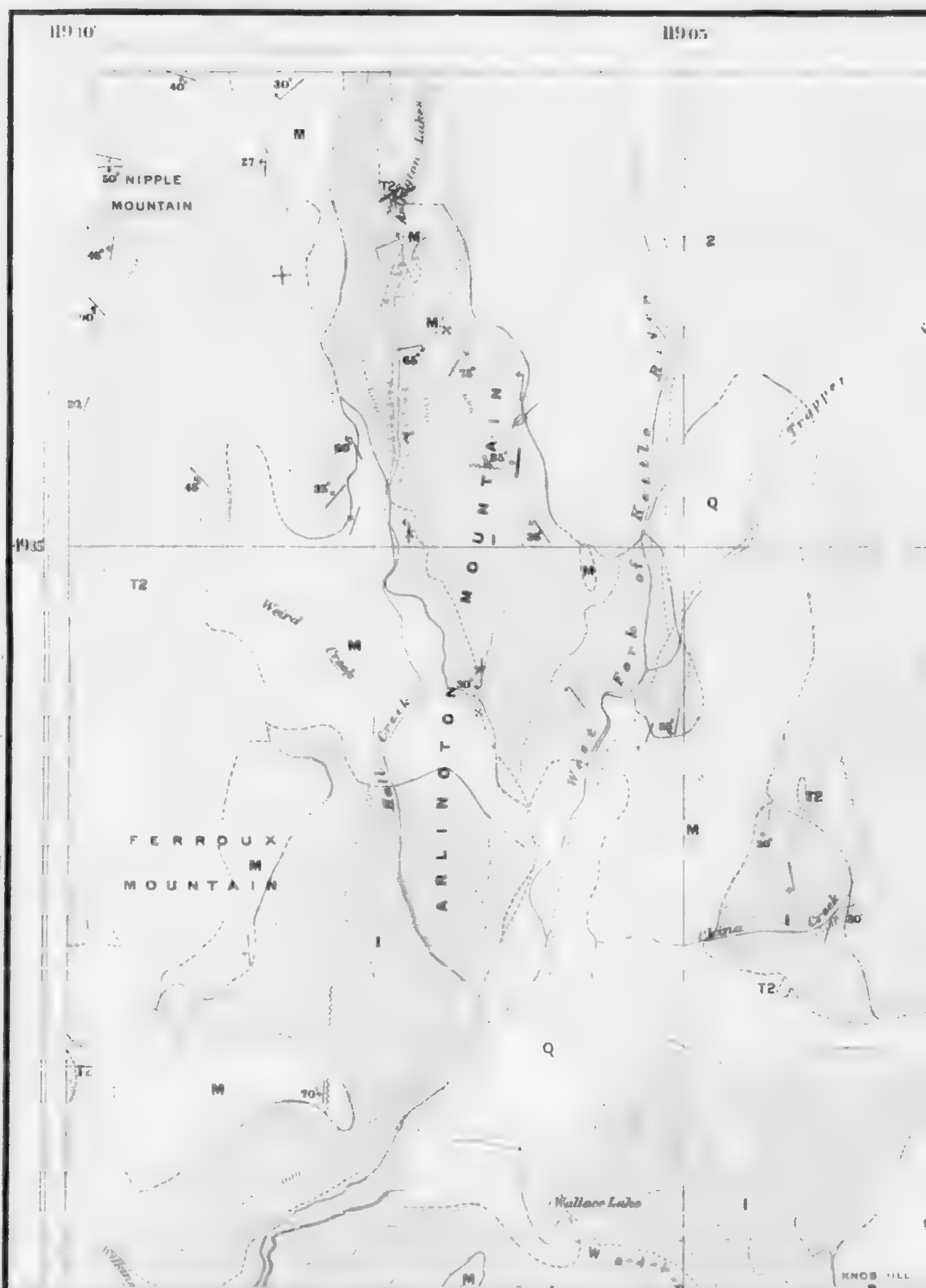
APPLIED IMAGE Inc



Depart

GEOLO

Structural sec



LEGEND

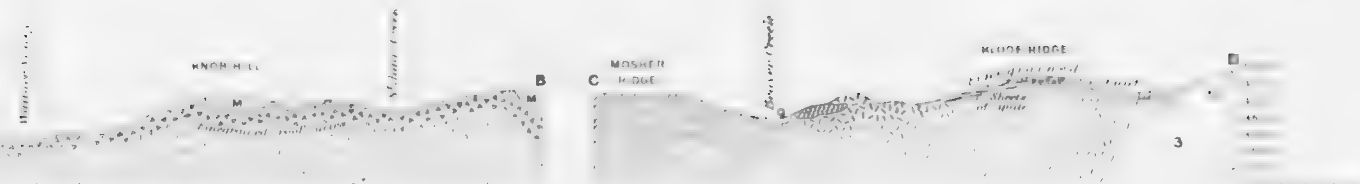
QUATERNARY		Q	River alluvium; glacial drift
TERTIARY	MIOCENE ?	T2	Nipple Mountain series *undivided lava flows and dykes*
	OLIGOCENE	T1	Curry Creek series *dacite tuffs, conglomerates*
		3	Augite syenite porphyry
	EOCENE	2	Beaverdell batholith *quartz monzonite and dykes*
MESOZOIC	JURASSIC ?	1	Westkettle batholith *quartz diorite and dykes*
		M	Wallace group *metamorphosed igneous rocks, largely lavas and tuffs, with sediments at base; basal section possibly carboniferous*

Symbols

Canada
Department of Mines

...MINISTER, R. G. McCONNELL, DEPUTY MINISTER

GEOLOGICAL SURVEY



...ructural sections along lines A B, C D
Horizontal and vertical scale, 62,500

LEGEND

Culture

Roads and buildings

Trails

Bridges

Post offices

Shafts

Tunnels

Prospects

Bench marks

Water

TERTI[ARY]

EOCENE

3

Augite syenite porphyry

2

Beaverdell batholith
quartz monzonite and dykes

MESOZOIC

JURASSIC ?

1

Westkettle batholith
quartz diorite and dykes

M

Wallace group
metamorphosed igneous rocks, largely [illegible] tuffs, with sediments at base, [illegible]

Symbols

Geological boundary
closely located

Geological boundary
located with a possible error of 500-1200 feet

Geological boundary
position assumed

Horizontal strata

50

Dip and strike of strata and flows

50

Dip and strike of dykes, veins, and fractures

50

Dip and strike of planes of foliation

Veins

Fractures
zones of brecciation, faults

Glacial striæ



Geographer and Chief Draughtsman
Draughtsman

WALLACE

CRANBERRY RIDGE

Westkettle River

Water

Trails

Bridges

Post offices

Shafts

Tunnels

Prospects

Bench marks

Water

Rivers and lakes

Streams, flow disappearing in places

Watercourses with intermittent flow

Marshes

Relief

Contours
(showing land forms and elevations above sea level)
Interval 100 feet

Figures showing heights in feet above sea-level

Geographical position subject to revision

Magnetic declination about 24°30' East

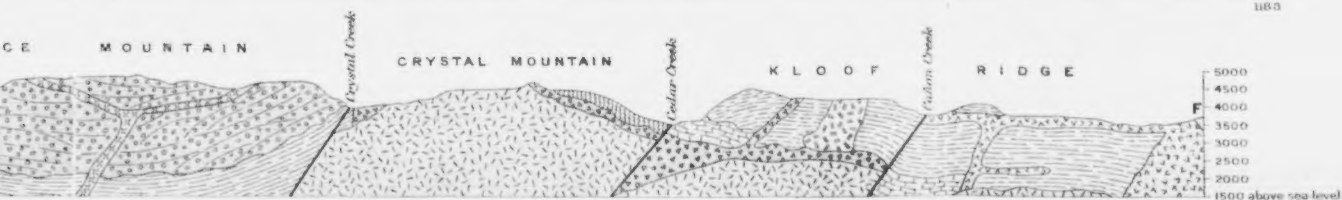
Determination of contours based on elevation of C.P.R.S bench-mark

STINK BUTTE
Buck Lake
RIDGE
Sage Creek
Beaver Creek
Martin Lake
Collier Lake
Upper Collier Lake
Deer Creek
ST. JOHN
St. John Creek
KNOB HILL
ST. JOHN RIDGE
MOSHER RIDGE
Mosher Creek
Spank Creek
Larsen Creek
RRY MOUNTAIN
Crystal Creek
CRYSTAL BUTTE
RIDGE
Triple Lakes
LAKE RIDGE
KLOOF RIDGE
Cedar Creek
Cañon Creek
CRYSTAL MOUNTAIN
MOUNTAIN
GOAT PEAK

49°30'

49°25'

Longitude West from Greenwich 119°00' 118°55'



Horizontal strata

Dip and strike of strata and flows

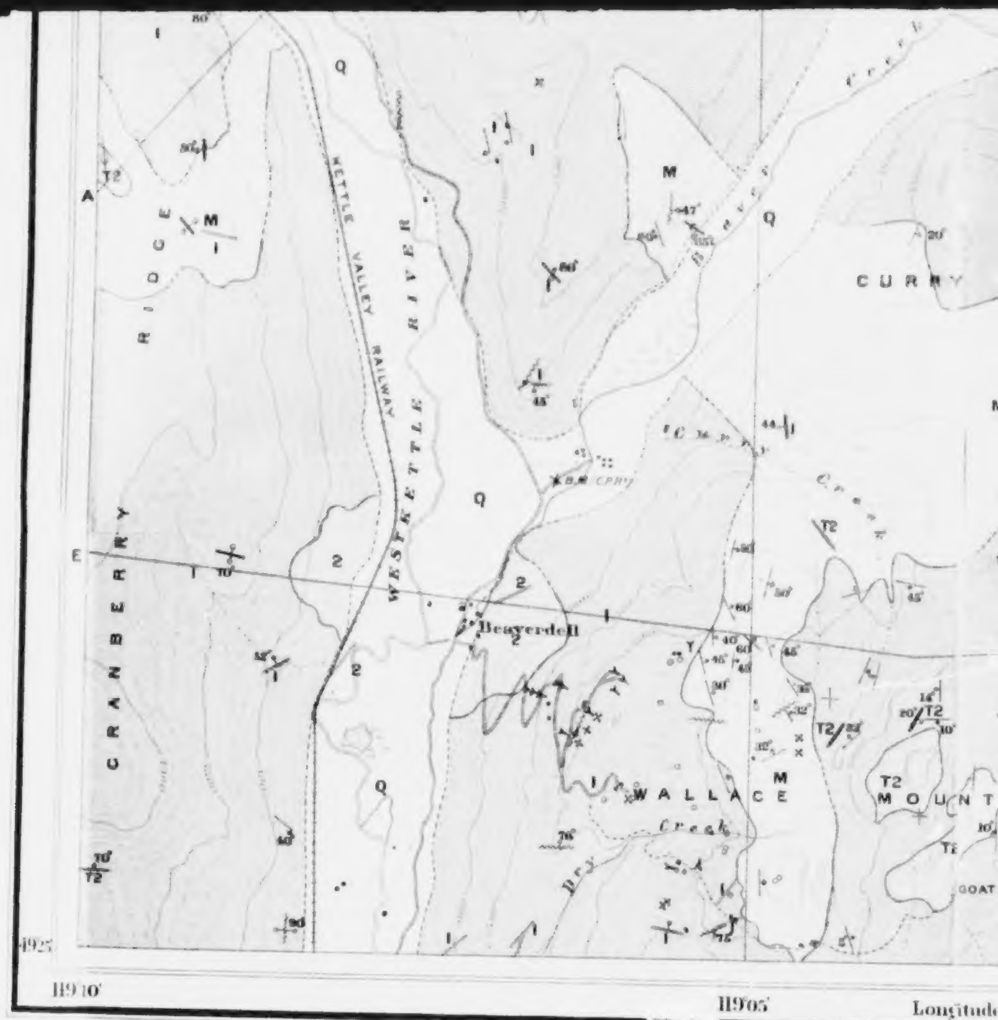
Dip and strike of dykes, veins, and fractures

Dip and strike of planes of foliation

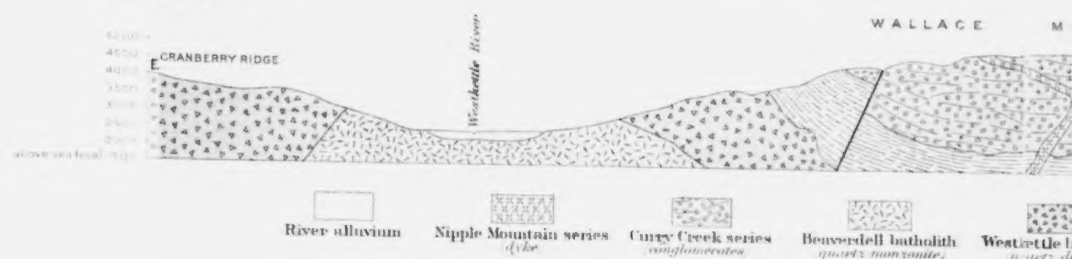
Veins

Fractures
(zones of brecciation; faults)

Glacial striæ



C.O.Senécal, *Geographer and Chief Draughtsman.*
A.Joanes, *Draughtsman.*



River alluvium | Nipple Mountain series *(dyke)* | Curry Creek series *(conglomerates)* | Beaverdell batholith *(quartz monzonite)* | Westkettle b...

Structural
Horizonta...

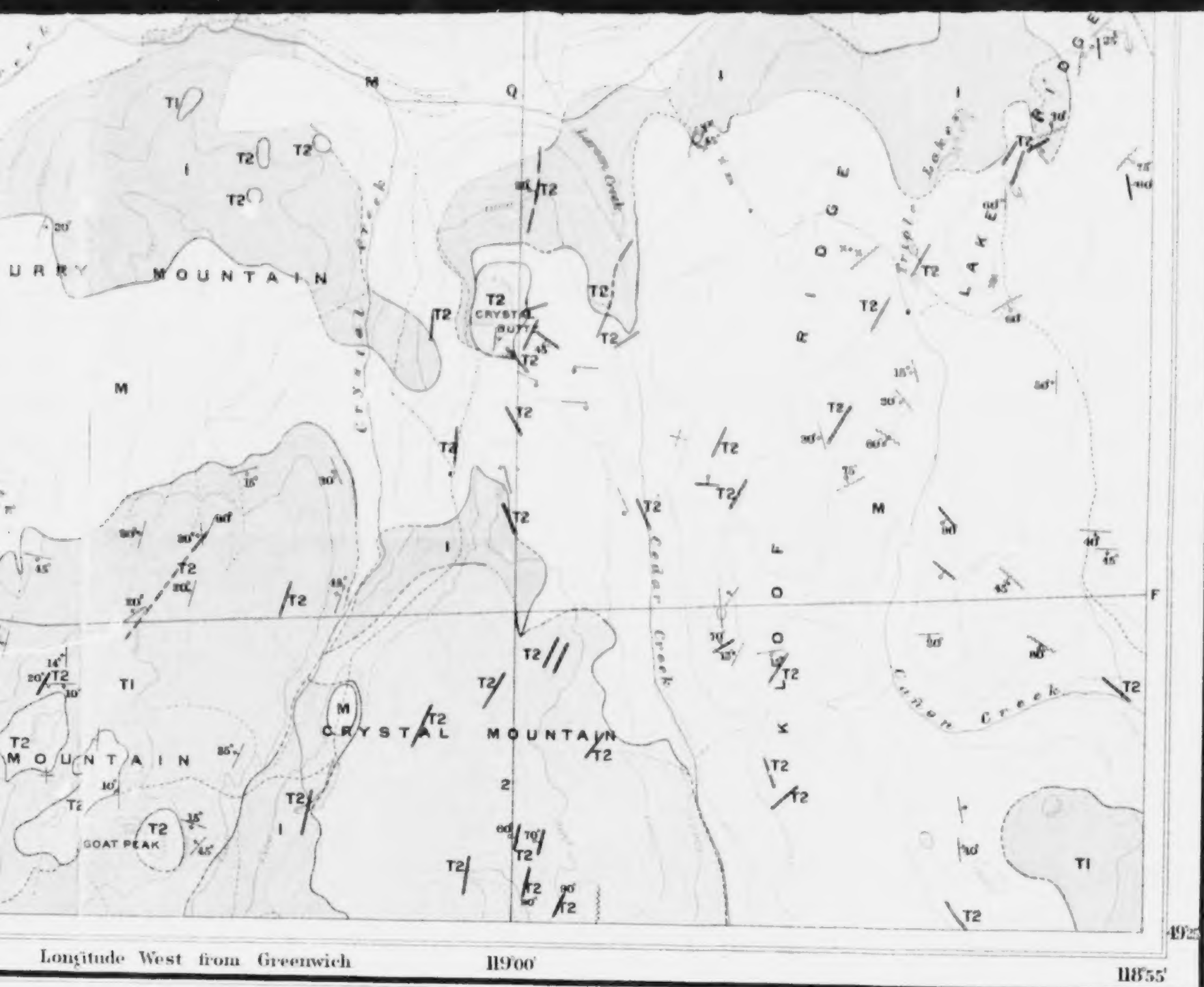
BEA...
YAL...
BRIT...



Scale, 100 Miles to 1 Inch

To accompany Memoir by L. Reinecke

Note For p...



Watercourses with intermittent flow



Marshes

Relief



Contours
showing land forms and elevations above sea level. Interval 100 feet

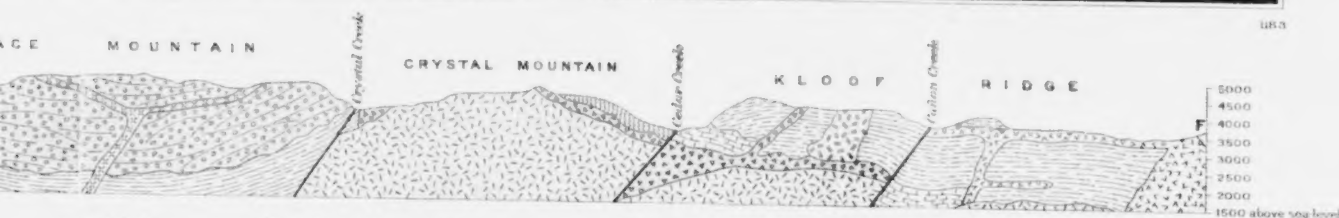


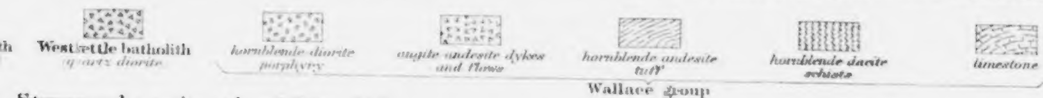
Figures showing heights in feet above sea level

Geographical position subject to revision

Magnetic declination about 24°30' East

Determination of contours based on elevation of C.P.R. bench mark





Structural section along line E F
Horizontal and vertical scale, $\frac{1}{62,500}$

MAP 37 A
(Issued 1915)

BEAVERDELL
YALE DISTRICT
BRITISH COLUMBIA

Scale, $\frac{1}{62,500}$



Note For practical purposes assume
I MILE TO I INCH

GEOLOGY
L. REINECKE. 1911.

TOPOGRAPHY
L. REINECKE, (IN CHARGE) 1909, 1910.


FACULTÉ DES SCIENCES
BIBLIOTHÈQUE
D
UNIVERSITÉ LAVAL